日本水産學會誌

第三巻　第二號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 3, No. 2. July, 1934.

目　次

昭和九年七月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Helminthes from the Salmonoid Fish, *Plecoglossus altivelis* T. & S.

Naokata KATAOKA and Kenji MOMMA
(Pathological Institute, Ôsaka Imperial University)

Most of the hosts examined were collected from Lake Biwa and from several streams emptying into the Lake. Our examinations are tabulated as follows:—

Frequency of parasites in *Plecoglossus altivelis* (Jul. 30~Sept. 31)

Number of hosts examined	Kind of parasites	Num. of infected hosts	Infection percentage	Num. of parasites in single host	Habitat
1122	Trematoda	3	0.27	1	intestine
	Cestoda	132	11.76	1–a large number	intestine, stomach, pyloric coeca
	Nematoda	352	31.37	1–ca. 100	intestine, stomach, pyloric coeca, abdominal cavity
	Acantho-cephala	12	1.07	1-3	intestine

Frequency of parasites in fry of *Plecoglossus altivelis* (Dec. 30~March 31)

129	Cestoda	14	10.85	1–8	intestine
	Nematoda	26	20.16	1–24	intestine, stomach, abdominal cavity

TREMATODA

Allocreadium sp.

Description: Body ellipsoidal, somewhat elongated, smooth, 2.23 mm long by 0.73 mm broad in middle part. Oral sucker protruding anteriorly, 0.16 mm in diameter. Ventral sucker larger than oral sucker, 0.296 mm long by 0.31 mm broad, situated on median line a little anterior to one-sixth of the boty length. Prepharynx absent. Pharynx globular, 0.12 mm in diameter. Oesophagus short, 0.093 mm long. Before the ventral sucker it bifurcates into two intestinal coeca. Sexual organs occupy on the whole the entire part behind the ventral sucker. Situation of cirrus pouch and of genital pore, course of uterus and excretory bladder are all indistinct in our specimen. Testes arranged

tandem, close to each other on median line. Anterior testis almost round, 0.41 mm long by 0.44 mm broad, posterior one irregularly ellipsoidal, 0.59 mm long by 0.38 mm broad. Ovarium kidney-shaped, 0.067 mm long by 0.14 mm broad, situated anteior to the anterior testis. Receptaculum seminis elongated gourd-shaped, situated dorsal to ovarium. Vitellaria situated posterior to ventral sucker along both lateral margins to unite behind the posterior testis. Vitelline follicles comparatively gross and not compact. Egg oval, provided with a operculum at one pole, 0.073 mm long by 0.049 mm broad.

Habitat: Intestine.

Identification: Although unfortunately we can not identify the worm from an examination of our single total preparation, it closely resembles *Allocreadium oncorhynchi* EGUCHI, 1931.

CESTODA

Proteocephalus neglectus LA RUE 1911

We reported it in Annotationes Zoologicae Japonenses, **14**, (1).

NEMATODA

Raphidascaris biwakoensis FUJITA 1928

The dimensions of our specimens are in general smaller than those given by FUJITA (9.80 mm in length, 0.40 mm in widest breadth). Male unknown. Female organs immature. Encysted form frequently occured.

Habitat: Abdominal cavity, sometimes intestine.

The dimensions of various parts of the worm are given (in mm) in the following table:—

Length		4.54	Rectum, length	0.097
Breadth (max.)		0.20	Anus(from posterior end)	0.17
Oesophagus	length	0.43	Nerve ring (from head)	0.20
	breadth (max.)	0.076	Excretory pore (from nerve ring)	0.081
Oesophageal appendix	length	0.40	End of ovarium (from head)	2.75
	breadth (max)	0.032	Vagina, length	0.58
			Vulva (from head)	1.07
Intestine	length	3.80		
	breadth (max.)	0.086		

Raphidascaris plecoglossi FUJITA 1928

The dimensions of our specimens are in general smaller than those given by FUJITA (5.50 mm in length, 0.35 mm in widest breadth). Male unknown. Female organs immature. Encysted form frequently occured.

Habitat: Abdominal cavity, sometimes intestine.

The dimensions of various parts of the worm are given (in mm) in the following table:—

Length	4.35	Rectum, length	0.075
Breadth (max.)	0.16	Anus (from posterior end)	0.12
Oesophagus, length	0.41	Nerve ring (from head)	0.20
Oesophagus, breadth (max.)	0.063	Excretory pore (from nerve ring)	0.072
Oesophageal appendix, length	0.4	End of ovarium (from head)	1.50
Oesophageal appendix, breadth (max.)	0.037	Uterus, breadth (max.)	0.020
Intestine, length	3.70	Vagina, length	1.14
Intestine, breadth (max.)	0.086		

Raphidascaris gigi FUJITA 1928

Description: A relatively stout species. Anterior extremity obtusely rounded and posterior extremity somewhat pointed. The surface of the body smooth in general. Male 8.91 mm (6.91∼10.38 mm) long by 0.41 mm (0.24∼0.50 mm) broad at widest part and the posterior end bent ventrally. Female varies in size according to the degree of its development, as is shown in the following table:—

	mature form	moderate form	minute form
Length:	16.77 mm (16.1∼17.79 mm)	9.36 mm (8.50∼10.53 mm)	5.65 mm (5.21∼6.18 mm)
Breadth(max.):	0.73 mm (0.68∼ 0.79 mm)	0.42 mm (0.35∼ 0.47 mm)	0.28 mm (0.21∼0.41 mm)

Both interlabia and dentigenous ridges absent; three lips without cuticular expansions; two papillae on the dorsal lip and one on each of the two subventral. Each lip forks inwards into two branches. Oesophagus somewhat club-shaped behind, 1.34 mm (1.24∼1.50 mm) long by 0.27 mm (0.24∼0.32 mm) broad at widest posterior part. It is followed by oesophageal bulb from which oesophageal appendix arises and extends posterad along ventral side. Dimensions of oesophageal bulb and oesophageal appendix are 0.13 mm (0.11∼0.17 mm) × 0.19 mm (0.17∼0.25 mm) and 0.75 mm (0.65∼0.85 mm) × 0.11 mm (0.083∼0.14 mm). Intestine 14.55 mm (14.0∼15.53 mm) long by 0.40 mm (0.35∼0.47 mm) broad. Intestinal coecum absent. Rectum is 0.29mm (0.26∼0.32 mm) and opens to anus situated 0.36 mm (0.32∼0.41 mm) anterad from posterior extremity. Distance of nerve ring from anterior extremity 0.48 mm (0.41∼0.53 mm). Excretory pore opens ventrally 0.33 mm (0.29∼0.35 mm) posterad from nerve ring.

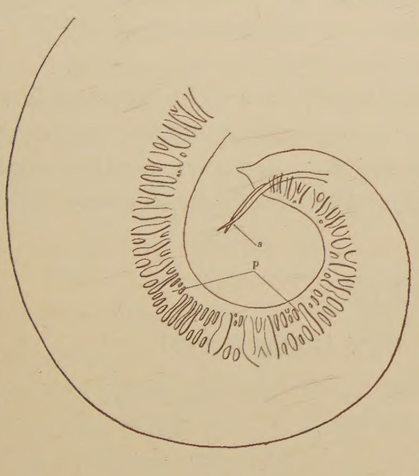


Fig. 1. *Raphidascaris gigi*. Posterior extremity of male, lateral view; *p*. papillae; *s*. spicules.

The papillae in male arranged in longitudinal band on either side of ventral median line; each papilla ramifies irregularly so that it is often dif-

ficult to count its exact number. The arrangement is not always symmetric on both sides. Praeanal papillae on one side are 54 (45～68) in number and 56 (51～61) on the other side; the distance of the first papilla from posterior extremity 1.59 mm (1.21～1.82 mm). Post-anal papillae absent. Two slender spicules not winged and equal in length, 0.36 mm (0.31～0.40 mm) long. Accessory piece (gubernaculum) absent. Vulva at 2.81 mm (2.65～2.97 mm) from anterior extremity; thick walled vagina posterad, 2.89 mm (1.06～4.85 mm) long. Uteri divergent. Two ovaries, the anterior extends to a portion at 0.76 mm (0.24～2.21 mm) posterad from vulva, the posterior to a portion at 0.67 mm (0.083～1.56 mm) anterad from anus or rarely beyond it. Egg globular, 0.049 mm (0.047～0.051 mm) in diameter; shell thin and colourless; contents 2～4 segmented when deposited. At room temperature the eggs develop into embryos after about 10 days and hatch after 22～27 days. The hatched larva 0.26 mm in length by 0.01 mm in widest breadth.

Habitat: Stomach and intestestine in both *Plecoglossus altivelis* and *Salmo irideus*.

Identification: From the description given above it is clear that the worm most closely resembles *Raphidascaris gigi* FUJITA 1928, but our specimen differs from FUJITA's description chiefly in shape of papilla and in presence of accessory piece so that at first sight it appeared to us as a new species. Subsequenty we could identify it with this species by examining the type specimen of *Raphidascaris gigi* which we had by the courtesy of Prof. T. FUJITA.

Our observation on the type specimen runs as follows:—The arrangement and shape of papilla in male agrees in general with our specimen excepting its irregular ramification. We could not observe the post-anal papillae and accessory piece as given in his description. The type specimen measures 5.30 mm in length, 0.30 mm in widest breadth.

ACANTHOCEPHALA

Acanthocephalus aculeatus VAN CLEAVE 1931

Description: With the characters of the genus. Body almost cylindrical; male 1.76 mm (1.56～1.94 mm) long by 0.44 mm (0.38～0.47 mm) broad at widest part; female 6.03 mm (4.74～8.26 mm) long by 1.13 mm (0.91～1.53 mm) broad at widest part. Proboscis cylindrical, 0.30 mm (0.29～0.33 mm) long by 0.17 mm (0.13～0.20 mm) broad in male, 0.53 mm (0.41～0.65 mm) long by 0.21 mm (0.17～0.24 mm) broad in female, carrying 8～10 longitudinal rows of 3～6 hooks each. Hooks at base of proboscis 0.026～0.038 mm in male, 0.015～0.041 mm in female. The largest hook 0.064～0.099 mm in male, 0.083～0.12 mm in female. Embryo within body cavity of gravid female spindle shaped, 0.080

mm (0.060∼0.094 mm) long by 0.012 mm (0.009∼0.015 mm) broad.

Habitat : Intestine.

Identification : The characters of our specimen agree on the whole with those of *Acanthocephalus aculeatus* VAN CLEAVE 1931 though the size of body and of proboscis, the number of hooks in each row is inferior to the species.

Echinorhynchus sp.

Description : With the characters of the genus. Body slender, cylindrical, 4.41 mm long by 0.41 mm broad at widest middle part in male. Female unknown. Proboscis cylindrical, 0.27 mm long by 0.16 mm broad, carrying 16 longitudinal rows of 6 hooks each. Hooks at base of proboscis 0.017 mm; the largest hook 0.041 mm. Proboscis receptacle 0.78 mm long by 0.21 mm broad at widest posterior part; lemnisci indistinct in our specimen. Testes occupying the anterior half of the body ellipsoidal, arranged tandem, close to each other; the anterior testis 0.62 mm long by 0.32 mm broad, the posterior one 0.59 mm long by 0.32 mm broad. Seven cement glands occupying the posterior half of the bady, oval or ovoidal, arranged in moniliform; the size of each gland 0.21∼0.29 mm in diameter.

Habitat: Intestine.

Identification: Only one male specimen. The specimen resembles in general appearance *Echinorhynchus gadi* MÜLL. or *Echinorhynchus truttae* SCHRANK but the number of rows of hooks and also the number of hooks in each row are smaller than those of the species.

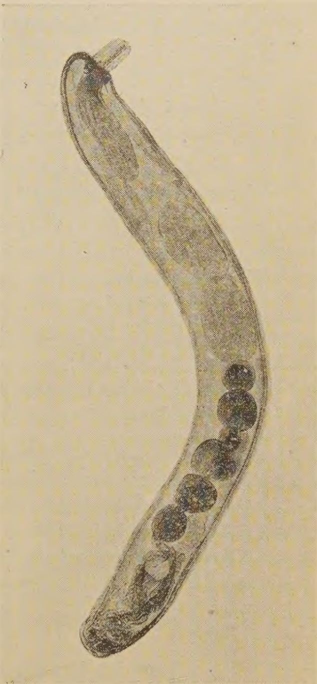


Fig. 2.
Echinorhynchus sp., male.

It is a pleasure to record here a debt of gratitude to Professor T. FUJITA for his kindness in sending his valuable type specimen of *Raphidascaris gigi* for our work and we also wish to express our sincere thanks to Dr. S. YOSHIDA and Dr. T. FUKUI for their kind guidance.

References

TREMATODA:

EGUCHI, S. 1931 A new species of the Trematode genus *Allocreadium* parasitic in *Onchorhynchus macrostomus* (in Japanese). The third congress of Japanese Parasitol. Soc., p. 20.

LOOSS, A. 1894 Die Distomen unserer Fische u. Frösche. Biblioth. Zool., **16**, S. 1.

—— 1899 Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematodenfauna Aegyptens. Zool. Jahrb., Syst., **12**, S. 521.

—— 1900 Nachträgliche Bemerkungen zu den Namen der von mir vorgeschlagenen Distomidengattungen. Zool. Anz., **23**, S. 601.

LUEHE, M. 1909 Parasitische Plattenwürmer 1: Trematodes. Brauer's Süsswasserfauna Deutschlands, Hft. 17.

NICOLL, W. M. A. 1924 A reference list of the trematode parasites of British fresh-water fishes. Parasitol., **16**, p. 127.

ODHNER, T. 1901 Revision einiger Arten der Distomengattung *Allocreadium* Lss. Zool. Jahrb., **14**, S. 483.

WALLIN, I. E. 1909 A new species of the trematode genus *Allocreadium*. Trans. Amer. Micro. Soc., **29**, p. 50.

WARD, H. B, & WIPPLE, G. C. 1918 Fresh-water biology; Trematoda. p. 369.

CESTODA:

KATAOKA, N. & MOMMA, K. 1933 A cestode parasitic in *Plecoglossus altivelis*. Annot. Zool. Japonenses, **14**, p. 13.

NEMATODA:

FUJITA, T. 1928 Further studies on nematodes from fishes of Lake Biwa. Dôbutsu-gagu-Zasshi, **40**, p. 303.

LINSTOW, V. 1909 Parasitische Nematoden. Brauer's Süsswasserfauna Deutschlands, Hft. 15, S. 47.

WARD, H. B. & MAGATH, T. B. 1916 Notes on some nematodes from fresh-water fishes. Jour. Parasitol., **3**, p. 57.

WARD, H. B. & WHIPPLE, G. C. 1918 Fresh-water biology; Parasitic roundworms. p. 506.

WIGDOR, M. 1918 Two new nematodes common in some fishes of Cayuga Lake. Jonr Parasitol., **5**, p. 29.

YORKE, W. & MAPLESTONE, P. A. 1926 The nematode parasites of vertebrates.

ACANTHOCEPHALA:

FUJITA, T. 1920. On the parasites of Japanese fishes. Dôbutsu-gaku-Zasshi, **32**, p. 275.

FUKUI, T. 1929 On some acanthocephala found in Japan. Annot. Zool. Japonses, **12**, p. 255.

LUEHE, M. 1911 Acanthocephalen. Brauer's Süsswasserfauna Deutschlands, Hft. 16.

SOUTHWELL, T. & MACFIE, J. W. S. 1925 On a collection of acanthocephala in the Liverpool School of Tropical Medicine. Ann. Trop. Med. Parasitol., **19**, p. 141.

VAN CLEAVE, H. J. 1919 Acanthocephala from the Illinois River, with descriptions of species and a synopsis of the family Neoechinorhynchidae. Bull. Illinois Nat. Survey, **13**, p. 225.

—— 1921 Acanthocephala from the eel. Trans. Amer. Micros. Soc., **40**, 1.

—— 1923 A key of the genera of acanthocephala. Trans. Amer. Micros. Soc., **42**, p. 184.

—— 1925 Acanthocephala from Japan. Parasitol., **17**, p. 149.

—— 1931 Acanthocephala from Japan 2. Two new species of the genus *Acanthocephalus*. Annot. Zool. Japonenses, **13**.

MARD, H. B. & WHIPPLE, G. C. 1918 Fresh-water biology; Acanthocephala. p. 542.

北太平洋に產する重要魚族の消化系と食餌とに就て

第二報　コウリモチ鰈・ウマ鰈

末廣恭雄

（水產試驗場）

Studies on the Digestive System and the Feeding Habit of the Important Fishes of the North Pacific.

II. The Plaice, *Lepidopsetta mochigarei* Snyder and the Halibut, *Hippoglossoides elassodon* Jordan & Gilbert.

Yasuo SUYEHIRO

SYNOPSIS

The writer examined for the similar purpose with that of his previous study[1] the digestive tract and its contents of adult forms of two kinds of flat-fishes, viz., *Lepidopsetta mochigarei* (J. N., Kôri-mochigarei) and *Hippoglossoides elassodon* (J. N., Uma-garei), both of which were collected from many localities of the North Pacific, as are shown in the Table 2 and 3.

The forms of their alimentary tracts show remarkable resemblance with each other; they have similarly the sac-shaped stomach furnished with valves at the pars cardiaca and pars pylorica, four pyloric appendages, the vortical intestine, the liver of moderate size, the gall bladder and the distinct pancreas. So, it is quite impossible to perceive the morphological difference of alimentary tract between the two fishes. Nevertheless, it is highly interesting that there are some differences in the form of their mouthes and the teeth. The former species has the small mouth in which one row of minute, blunt teeth develops on each jaw of the left side only, teeth on jaws of the right side are degenerated. The latter species has the large, oblique mouth in which one-row of minute but rather sharp teeth is present on each jaw of both sides. In both species, the mouth cleft of the left side (lower side) is always larger than that of the right side. Such structure of the mouth and the development of the teeth on jaws would be regarded as an ingenious adaptation to the mode of their feeding habit. The former species feeds mainly on small sluggish animals on or in the sandy bottom, such as isopods, amphipods, shell-fishes, ophiurans and sand-living worms, while the latter species feeds not only on the said animals but also rather active creatures living on or above sea-bottom such as small shrimps.

鰈科 *Pleuronectidae* に屬する魚類は第一報[1]に報告した眞鱈、鯱と同様我北海に饒產する重要魚族であることは言ふまでもないが、海外に廣く珍重さるゝ點は眞鱈・鯱を遙かに凌駕し、從つて此等魚族の漁業竝に習性に關する報告は夥しく多くなされて居る。然るに之が食性に關する報告は意外に少數で、先づ海外に在つては嚆矢とも云ふ可き BEAN [2](1889) の報告竝に FRANZ [3](1910), SCOTT [4](1911), HERTLING [5](1928) 諸氏の報告があるに過ぎず、我國に於ては大瀧氏[6](1897) の本邦ヒラメ族の査定に附隨した簡單な記載及び北海道水產試驗場[7](1929) の深海底曳網漁撈試驗報告中數行の記載が見らるゝに過ぎない。

本研究に於ては、既に第一報で述べた様に昭和八年の夏東秀雄氏がベーリング海に於て採

集した重要魚族の、臓器利用試験を行ふに際して筆者に提供されたコウリモチ鰈、ウマ鰈の材料を主として、其等の消化系の構造及び胃内容物の研究を行ひ、之に昭和五年夏村上氏がカムチヤッカ及びアラスカ近海より、昭和七年夏篠原氏が千島列島中の志勃島近海より採集した同種の材料に就て研究を行つた未發表の結果を加へて報告するものである。

1. コウリモチ鰈、*Lepidopsetta mochigarei* Snyder

A. 消化系

鰈属の魚類の消化系に就ては Home [8](1814), Rathke [9](1824), Cole [10](1910), Jacobshagen [11](1911) 氏等の詳細なる研究があるが、供試材料は何れも外國産のものであつてコウリモチ鰈及びウマ鰈は扱はれて居ない。本邦産の鰈属魚類の口器に就ては、先に述べた大瀧氏の報告があるが、此報告は主として本州沿海産の種類を扱つた關係上、上記の鰈に就ては何等の記載がない。

そこで筆者は此等の報告を充分参照しつゝ東氏の採集に懸るコウリモチ鰈 27 尾に就て消化器官の重量並に形態を詳細に調査した。說明の順序として先づ之等器官を測定して得た平均値を表にして示さう。

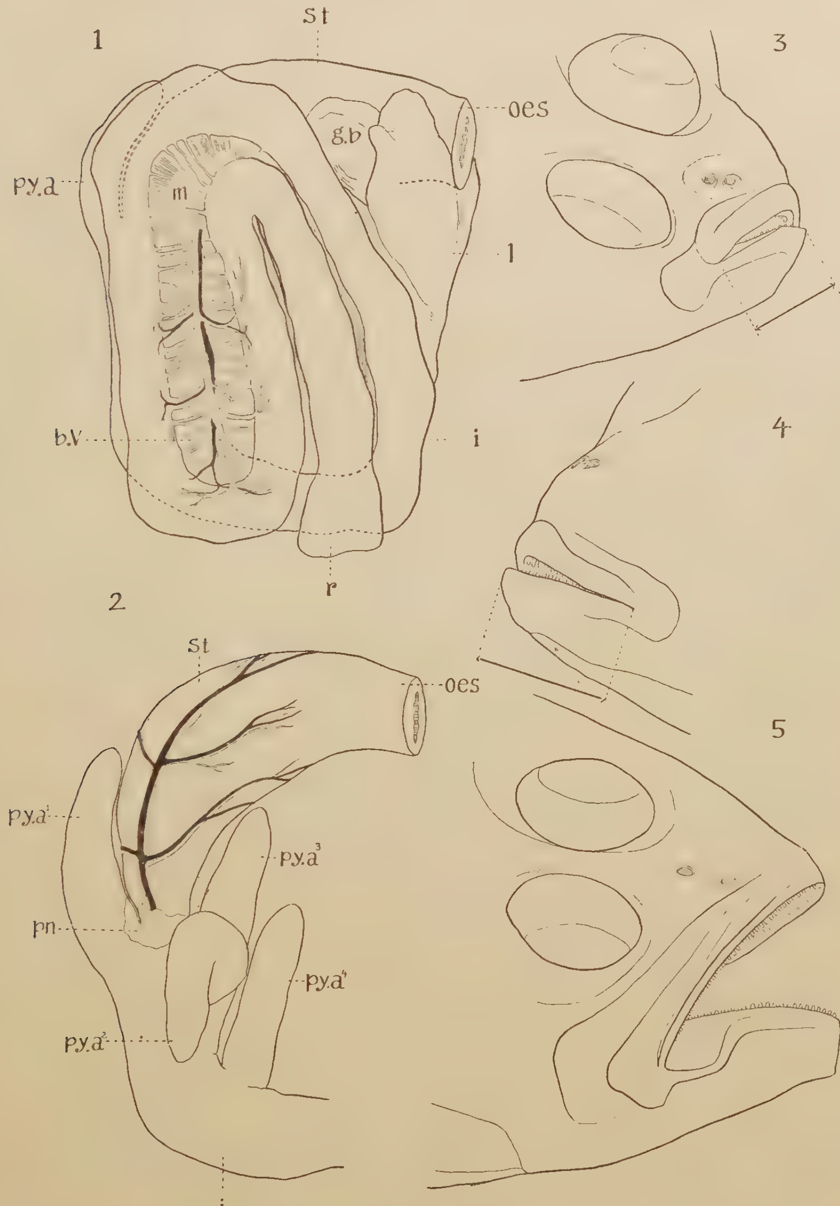
第 1 表

♂ : ♀	體長	體重	口裂		胃		腸長	肝臓		幽門垂		鰓耙
			左側	右側	長	重		長	重	數	重	
13 : 14	27.4	403	1.8	1.3	5.4	4.8	29.8	5.9	8.6	4	1.2	13

註 長さ····cm., 重さ····gm. を單位とす、以下之にならふ。

口は體の前端に位し、口裂は小にして稍斜、且つ左側の口裂は右側よりも大である。下顎は上顎よりも稍長く、共に內面には鋭からざる圓錐狀の小歯1列を有するが左側の歯は發達し、右側の歯は退化して居る。小歯は倚咽頭骨上にあり、前者に比して遙かに鋭い。舌は中庸の大さであり、鰓耙は極めて粗く且つ極く短く平均13を算す。食道は厚壁を有して長く、胃は小さく且つ簡單な嚢に過ぎないが、噴門部・幽門部には比較的鮮明なる瓣が存在して食道及腸との境をなして居る。胃壁は厚からず、極端なる擴張に適せざるものゝ如く觀察さるゝも、胃粘膜は良く發達し、左右に數回屈曲しつゝ縱走する粘膜皺數條を有す。但し之は暴食した場合は消失する。幽門垂の直後、前腸の部には比較的大型の幽門垂4箇を有す。又此部には膵臓が脂肪と共存して居る。腸管は挿圖に示した如く一種の渦卷狀に迂曲し、其全長は體長より幾分長い。斯る腸管の迂曲型は筆者の觀察した所では、カワハギ *Monacanthus cirrhifer* 等に於ても見られ、小さくして且扁平なる腹腔を巧に利用した腸管の迂曲型とも云ふ可く、之は Jacobshagen の論說とよく一致して興味がある。腸粘膜皺は不規則に縱走する。膽嚢は肝臓中に埋るゝ事なく存在し、肝臓は大きからず、體重の凡そ 1/47 に相當する。

Lepidopsetta mochigarei 及び *Hyppoglossoides elassodon* の消化管及び口器



1) *Lepidopsetta mochigarei* (同時に *Hippoglossoides elassodon*) の消化管、右側。 b. v 血管、g. b 膽嚢、i 腸、l 肝臓、m 腸門膜、oes 食道、py. a 幽門垂、r 直腸、st 胃。

2) 同上、胃及び幽門垂： pn 脂肪と膵臓、py. a^{1-4} 幽門垂。

3) *Lep. mochigarei* の口部、右側。 4) 同上、左側。共に口裂及び顎歯に注意。 5) *Hip. elassodon* の口部、顎歯に注意。

B. 食　　餌

第　2　表

ベーリング海 Bering Sea —— VI 28, 1933										
No.	Sex	Body length	Body weight	Weight of stomach contents	Stomach contents	Crustacea	Pelecypoda	Echinodermata	Polychaeta	Sand
1	♂	17.8	88	1.3	*Glycera sp.*....14				+	
2	♂	22.8	214	4.6	*Amphipoda*..1. *Polychaeta*..無數、砂..多量	+			+	+
3	♂	25.2	303	4.6	*Cumacea*..5, *Yoldia sp*...2 カシパンの幼型、*Polychaeta*..30, 砂..少量	+	+	+	+	+
4	♂	25.8	375	5.9	*Amphipoda*..1, *Nucula sp*...1, *Yoldia sp*...6, *Phlychaeta*..2, 砂..少量	+	+		+	+
5	♂	26.4	3[illegible]7	4.2	*Polychaeta sp*...多、砂..多量				+	+
6	♂	27.0	381	0.05	砂極小量のみ					+
7	♂	27.4	352	6.6	*Yoldia sp*...3, *Polychaeta*..多、砂..少量		+		+	+
8	♂	28.6	445	4.1	*Amphipoda*..1, *Polychaeta*..多、砂..多量	+			+	+
9	♂	29.0	412	4.3	*Pinnixa tubicola*..1, *Cumacae*..3, *Yoldia sp.* ..3, 砂..少量	+	+			+
10	♂	30.0	512	12.3	*Glycera sp*...7, *Polychaeta*..多, 砂..多量				+	+
11	♂	30.0	539	3.9	*Yoldia sp*...1, カシパンの幼型の破片, 砂..多量		+	+		+
12	♂	31.0	492	2.7	*Yoldia sp*...3, 砂..少量		+			+
13	♂	32.4	610	2.4	カシパンの幼型..1, *Polychaeta*..5, 砂..少量			+	+	+
14	♀	20.0	130	0.8	*Isopoda*..3, カシパンの幼型の破片, 砂..少量	+		+		+
15	♀	21.4	162	1.9	*Eupagrus sp*...2, *Yoldia sp*...4, *Polychaeta*.. .., 砂..少量	+	+		+	+
16	♀	24.0	282	4.1	*Yoldia sp*...4, *Ophiura*..3, カシパンの幼型,砂..少量		+	+		+
17	♀	24.2	336	7.3	*Pinnixa tubicola*..4, *Yoldia sp*...1, 砂..多量	+	+			+
18	♀	24.8	278	5.7	*Cumacea*..3, *Yoldia sp.*, *Polychaeta*..2, 砂..少量	+	+		+	+
19	♀	26.4	353	6.0	*Yoldia sp*...8, 砂..少量		+			+
20	♀	27.8	418	10.6	*Polychaeta*..極多, 砂..多量				+	+
21	♀	28.4	440	4.0	*Amphipoda*..1, ゼリー狀物質、*Polychaeta*..多, 砂..多量	+			+	+
22	♀	29.0	422	6.3	*Polychaeta*..多, 砂..多量				+	+
23	♀	30.4	513	4.0	*Aega sp*...3, *Eupagrus sp*...1, *Yoldia sp*...5, 砂..少量	+	+			+
24	♀	30.4	586	1.78	*Amphipoda*..2,*Yoldia sp*...17	+	+			
25	♀	31.0	570	20.7	*Aepa sp*...1, *Yoldia sp*..4	+	+			
26	♀	31.0	617	9.2	*Amphipoda*..3, *Yoldia sp*...12, カシパンの幼型、砂..少量	+	+	+		+
27	♀	38.2	710	16.9	*Eupagrus*..2, *Ophiura*..1, *Polychaeta*..多, 砂..多量	+		+	+	+
Ave.	♂:♀ 13:14	27.4	402	6.4		15	15	7	15	24

占守島近海 Adjacent waters of Shumushu Island —— VIII, 11, 1930										
No.	Sex	Body length	Body weight	Weight of stomach contents	Stomach contents	Crustacea	Pelecypoda	Echinodermata	Polychaeta	Sand
1	♀	ca.26	—	12.1	*Amphipoda*..多、*Isopoda*..少、*Cumacea*..2, *Cardium sp.* :10, 砂..少量	+	+			+
2	♀	„ 30	—	2.5	*Cumacea*..3, *Cardium sp.*..3, *Polychaeta*..5, 砂..少量	+	+		+	+
Ave.	♂:♀ 0:2	„ 28	—	„ 7.3		2	2	0	1	2

アラスカ近海 Adjacent waters of Alaska —VIII, 12, 1930										
No.	Sex	Body length	Body weight	Weight of stomach contents	Stomach contents	Crustacea	Pelecypods	Echinodermata	Polychaeta	Sand
1	♂	ca.15	—	2.4	*Ophiura*..2, *Polychaeta*..多、砂..少量			+	+	+
2	♂	„ 25	—	3.0	*Isopoda*..4, *Yoldia sp.*..5, 幼魚の骨	+	+			
3	♀	„ 25	—	8.7	カシパンの幼型、六 *Polychaeta*..多、砂..多量			+	+	+
Ave.	♂:♀ 2:1	„ 22	—	4.7		1	1	2	2	2

志勃島近海 Adjacent waters of Sibotu Island —— VI, 14, 1932										
No.	Sex	Body length	Body weight	Weight of stomach contents	Stomach contents	Crustacea	Pelecypoda	Echinodermata	Polychaeta	Sand
1	♂	20.4	180	11.3	*Aega sp.*..少, 砂..少量	+				+
2	♂	22.6	211	3.5	*Aega sp.*..10, *Amphipoda*..6, *Serpula* の鰓絲?	+			+	
3	♂	28.4	373	1.3	*Aega sp.*..15, *Ophiura*..2, 砂..少量	+		+		+
4	♀	18.5	205	4.6	*Polychaeta*..14, 砂..多量				+	
5	♀	20.2	200	10.7	*Aega sp.*..48. *Cardium sp.*..4, *Nereis sp.*..7, 砂..少量	+	+		+	+
6	♀	21.0	220	0	——					
Ave.	♂:♀ 3:3	21.9	232	5.2		4	1	1	3	3

第2表を少しく注意して見ると、4 箇所の異つた漁場で而も時期を幾分異にして採集されたコウリモチ鰈が相似た食餌を攝取して居る事に氣付くであらう。即ち *Aega* の如き *Isopoda,* 或種の *Amphipoda,* 或種の *Cumacea* 及び *Eupagridae* の如き ***Crustacea,*** *Yoldia* 或は *Cardium* の如き ***Pelecypoda,*** カシパンの幼型及び *Ophiuroidea* の如き ***Echinodermata,*** *Glycera* 或は *Nereis* の如き ***Polychaeta*** など何れも砂泥質の海底に棲息する小動物が彼等の食餌の大部分を形成して居る。(殊に殆ど總ての胃内容に砂を含有して居る事は注目す可きである)。FRANZ 氏も *Pleuronectes platessa* の成魚の胃内容を多數觀察し其主食は *Pelecypoda* であり、*Ophiuroidea* 及び *Nereis* の類が之に次ぐと記載して居り、筆者の結果とよく一致して居る。然るに我國に於ける報告中大瀧氏，北海道水產試驗場の報告は鰈の類が上記の樣な底棲生物を捕食する以外に魚類、稀には鰊の如き魚をも食して居る場合があると記載して居る。之は扱つた材料の種類が筆者の其と異ると云ふ點も多少考慮す可きであらうが、筆者は嘗て三崎の臨海實驗場の一水槽にホシ鰈、*Verasper variegatus* とコチの一種及び眞鰛を混養して見た事がある。此場合コチや眞鰛が生きて居る內は鰈は彼等に何の危害も加へぬが、一度彼等が死んで水底に横はると間もなく來たつて之を食する有樣を觀察した事がある。之を以て見ても上記の報告中鰈の類が專ら魚類を襲ふ事は甚だしい稀例であると見る可く、鰈の胃內容物として魚類が存在するのは鰈が斃死した魚を捕食した結果であると考へるのが寧ろ當を得て居る樣に想はれる。

2. ウマ鰈、*Hippoglossoides elassodon* JORDAN & GILBERT.

A. 消 化 系

之は東氏の採集したもの6尾のみ觀察し得たに過ぎない。口は體の前端に位し、口裂は左側が右側より大なる事は前種と略同樣であるが、大さは前種より遙かに大きく、其上下顎に1列に生じたる齒は前種と殆ど同型且つ同大であるが幾分鋭く、又右側の齒が前種に見らるゝが如き退化はして居ない。消化系に就て前種と異る點は之以外に鰓耙の數が前種よりも多く平均 22 を算すると云ふに止まり、總て前種と甚だ良く似て居る。殊に消化管の形態、迂曲の形狀に至つては前種と全く同樣で肝臟が心持ち前種よりも小さいと云ふ以外には消化管を以て兩種を區別する事は至難である。

B. 食 餌

第 3 表

ベーリング海 Bering Sea —— VI 28. 1933										
No.	Sex	Body length	Body weight	Weight of stomach contents	Stomach contents	Crustacea	Pelecypoda	Echinodermata	Polychaeta	Sand
1	♂	25.7	210	1.0	*Crago sp...3*	+		+		
2	♂	28.0	275	2.2	*Crago sp...7, Aega sp...4, Ophiura..1*	+				

3	♂	28.2	269	2.0	*Cumacea*..3, *Ophiura*..8	+		+		
4	♂	28.4	373	3.0	*Aega sp*...15, 魚の骨片、砂..極少量	+				+
5	♀	27.7	278	1.7	*Crago sp*...2 etc.	+				
6	♀	28.6	290	1.1	*Crago sp*...4, *Aega sp*...10	+				
Ave.	♂:♀ 4:2	27.8	283	1.8		6		2		1

此種も前種と同様砂泥質より成る海底に棲息する小動物を捕食するものゝ如く、*Crago*, *Aega*, *Cumacea* の如き ***Crustacea***, *Ophiuroideae* の如き ***Echinodermata*** が彼等の胃内容として表れて居るが、前種に頻出した *Pelecypoda*, *Polychaeta* の如きもの全く認められず、殊に砂が含有されて居ない事は注目に値する。併し、筆者の實驗し得たウマ鰈の數が何しろ小數であるが爲め滿足な論結を下せないのを遺憾とするが、扱つた2種の鰈は同日而もベーリング海の同地點で採集されたものであるが故に、前種の胃内容として全く表はれなかつた比較的活動敏捷な *Crago* の如き蝦を本種が良く攝取して居る事實に鑑みて、本種を以て、主に砂泥中の活動力に乏しい食物を漁る前種に較べて幾分活動的な捕食を行ふと見る事が出來る。勿論筆者の研究の如き餘暇を盜んだ小規模の調査に於ては此以上兩種の食性を論議する事は不可能である。

以上を總括して考へるのに、先づ消化系に就ては上記の2種が分類學上全くの別種でありながら同型の消化管を有する事が甚だ面白く、且つ兩種、引いては鰈屬の魚類の殆ど總てが常に海底に接して居る側(上記の2種では左側)の口裂が他の側の口裂に較べて大である事が又甚だ興味深く觀察される。何となれば、消化管の同型である事實は共に扁平にして且つ狹い腹腔への同樣な適應と見る可く、又海底に接する側の口裂が大きいのは、食物が一般に砂泥中の小動物であるが爲め之を捕食するのに都合よくなされた巧な自然の適應と見らるゝからである。加ふるに專ら活動性に乏しい砂泥中の小動物を嗜食するコウリモチ鰈の左側の顎齒が退化して居るのに反して、*Crago* の如き多少海底を離れ且つ可成の活動性を持つ生物を嗜食するウマ鰈の顎齒が兩側共同樣の發達をなし、然も前種よりも幾分鋭いと云ふ事實は之又一顧に値する。

斯の如く鰈屬魚類の分布及び移動は、底質殊に彼等の食物たる底棲生物の分布に支配さるゝ事は仲々重要な事項であるものゝ如く、單に筆者獨の意見に止まらず、Mortensen(12) (1897), Petersen(13) (1910) 其他多くの水産學者も夙に兩者の關係を指摘して居る。

筆を擱くに當つて本研究の終始に渉つて懇切なる御指導を賜つた雨宮育作先生、特別な好意の下に材料を呈供された東秀雄氏、中井信隆氏及び篠原炳哲氏、生物の種類の御査定を煩はせた横屋猷先生、瀧庸氏、牛奥貞夫氏、貴重なる文獻を貸與へられたる岡田光世氏、川本信之氏、有益なる助言を賜つた酒井恒氏に對し衷心より感謝の意を表す。

引　用　文　献

(1) 末 廣 恭 雄： 北太平洋に産する重要魚族の消化系と食餌とに就て、第一報 眞鱈、 鯱、日本水産學會誌、1934, **3** (1).

(2) Bean, B. A.: A rare deep-sea fish [*Malacosteus niger* (?) Ayres in stomach of a halibut from eastern part of George's Bank]. Forest & Stream, 1889, **33**, 144.

(3) Franz, V.: Ueber die Ernährungsweise einiger Nordseefische, besonders der Scholle. Wiss. Meeresuntersuch. Kiel (Abt. Helgoland), 1910, **9**, 197～215.

(4) Scott, T.: On the food of the halibut, with notes on the food of scorpaena *Phycis blennoides*, the garpike and *Chimaera monstrosa*. 28. Ann. Report. Fishery Board for Scotland, 1911, pt. 3, 24～37.

(5) Hertling, H.: Untersuchungen über die Ernährung von Meeresfischen. 1. Quantitative Nahrungsuntersuchungen an Pleuronektiden und einigen anderen Fischen der Ostsee. Ber. d. deutsch. Wiss. Komm.f. Meeresunters., 1928, N. F. **4**, 2.

(6) 大 瀧 圭 之 介： 本邦産ヒラメ族の査定、水産調査所報告、1897, **6** (1) 17～36.

(7) 北海道水、試、室蘭支場： 深海底曳網漁撈試驗、北海道、水、試、事業旬報、1929, **69**, 707.

(8) Home, E.: Lectures on comparative anatomy. London 1814～23.

(9) Rathke, M. H.: Ueber den Darmkanal der Fische. Neueste Schrift. d. naturforschenden Gesellsch. Danzig. 1824, **1**, 3.

(10) Cole, F. J. and Johnstone, J.: Pleuronectes. Liverpool Mar. Biol. Comm. Memoirs, **8**, 1901, 63-72.

(11) Jacobshagen, E.: Uutersuchungen über das Darmsystem der Fische und Dipnoer.—Pleuronectidae. Jena. Zeitschr. Naturw., 1911, **47**, 688～702.

(12) Mortensen, O. T. J.: Sind die Ostsee-Schollen vom Kattegat her eingewandert? Mitth. Deutsch. Seefischerei Ver., 1807, **13**, 216～218.

(13) Petersen, C. G. Joh.: Ueber einige in Angriff genommene Untersuchungen über Menge und Nahrung der niederen Thiere am Meeresboden, mit besonderer Berücksichtigung der Ernährung der Scholle im Limfjord. Intern. Revue der ges. Hydrobiologie und Hydrographie. 1910/11, **3**, 3～5.

牡蠣天然餌料の研究（第一報）

宮崎一老

（水產講習所金澤實習場）

On the Food Organisms of Oysters. (I).

Itirô Miyasaki

SYNOPSIS

In the summer of 1932 Mr. Yokota, of the Miyagi-ken Fisheries Experimental Station, started a culture of food organisms for oyster. I separated from it a kind of green alga which successively bred true. On closer examination the alga was found to tally completely with *Chlorella vulgaris* Beyerink in the form, dimension, cytoplasmic inclusions, and the mode of reproduction, although it has not yet been known to occur freely in sea-water. With a view to determine its adaptability to saline water 8 grades of culture-media, the chlorine-content of which varied from 2.26 to 21.22‰, were prepared. The organism in question propagated well in these media, the optimum concentration of chlorine for the algal proliferation being from 6.99 Cl′(‰) to 16.57 Cl′(‰). It may be mentioned that the green alga tested could be much more easily propagated in Allen's culture medium than *Chlorella pacifica* which was used by Hori and Kusakabe (1927) for rearing the common Japanese oyster larvae up to the stage of attaching.

余は昭和七年八月宮城縣水產試驗場橫田技手培養餌料中より Allen 氏液[1] を以て數回の persistent culture の後一種の綠藻を分離せり。繁殖力極めて旺盛にして純粹培養も容易、且つ長期間に亙り他の硅藻・滴虫類に侵さること少く、容器に振動を與ふる時は液中一様に分散する等の諸點よりカキ天然餌料として適種ならんと考へ、此を檢査したるに一種の *Chlorella* なること判明せり。

研究方法　細胞內容の觀察には生體と同時に Schaudin[2] 氏液を以て固定したるものを用ひ、澱粉の檢出には Jodjodkali 法[3] 並に Meyer 氏の Jodchloralhydrat 法[4] を，pyrenoid の檢出には 0.2 % の Säure-fuchsin 液[5] を，細胞核の檢出には pyrenoid 及び色素體の同時染色を避けんが爲に Carazzi 氏[6] の Hämalum液を用ひたり。

形狀　體は直徑 3～10 μ、通常 5～7 μの大きさなり。細胞膜薄く色素體は單一にして、その形狀鐘狀又は半球狀にして細胞膜に接着す。同化生成物として澱粉の反應あり。生體のまゝには色素體中 1 個の微粒體を認むるも、之 pyrenoid なるや細胞核なるや明かならず。然るに固定後 Säure-fuchsin にて染色する時は、固定•染色の狀況により細胞質內には濃桃色乃至赤色に染色されたる微粒體を認むる故 pyrenoid は存在すべく、又 Hämalum 液にて染色する時は常に核の反應を認めたり。

生殖　營養細胞の二分裂による外不動胞子を形成す。

1）　不動胞子の形成は大形の細胞（6～7 μ）に於てのみ見る處にして、先づ色素體は原形質と共に 4 個或は 8 個の娘細胞となり、細胞膜の消失により各娘細胞は新個體となる。新個體の大きさ約 3 μ なり。

2） 二分裂法は不動胞子形成の細胞に比し常に小形のもの（3〜4 μ）に於てのみ見る所にして、色素體は鐘口の部分に於て 2 個にくびれるものゝ如く、此間に細胞膜を生じ次に 2 個の新個體となる。新個體の大きさ直徑約 3 μ なり。遊走子又は有性生殖を認めず。



(1), (2), (3) 二分裂による分裂生殖の經過。
1, 2, 3, 4 不動胞子形成の經過。
P は染色後の Pyrenoid を示す。

以上の性狀より今近似種を求むるに *Chlorella pacifica* Ueda[7], *Chl. vulgaris* Beyerink[8][9][10][11][12] 等あるも、本種は前者に比して細胞大形、又色素體は一層濃綠色を帶び且つ Allen 氏液に於ける繁殖力は遙に優勢なる點等よりして異種と認むべく、*Chl. vulgaris* とは形態生殖等よく一致するも、後者は淡水産として報告され、唯海性動物との共棲 (Zoochlorella Brandt) の記載あるも獨立的に海中生棲は知られざりき。筆者は此の點につき次の如き實驗を行ひたり。Cl′ (‰) の含有量 2.26, 4.03, 6.99, 10.27, 14.02, 16.57, 19.26, 21.22 なる 8 種の培養液を作り、此を各液毎 5 個のコツプに約 80 c.c. 宛滿し、此に Allen 氏液にて培養せし *Chl. vulgaris* を略ゞ同數移植し約 36 日後に於ける增殖狀態を比較せり。この內 2.26 は繁殖微弱なるも、他の組に於ては 21.22 に到る迄甚しく增殖し、殊に 6.99〜16.57 附近が最適なるを認めたり。之に依つて見るに本種は *Chl. vulgaris* がよく海水生活に適應せしものと考ふべく、從來淡水性として報道されしものが海中にもよく繁殖するを知れり。*Chlorella* がカキの肥厚原因となれることは已に Martin[13] により報告され、又 *Chlorella* を以てマガキの仔蟲を人工受精後その附着期に至る迄よく成長せしめ得ることに就いては堀•日下部[14]兩氏の研究あり、カキの重要なる餌料の一種として興味深きものなり。

本研究に際し常に御懇篤なる御指導を賜りたる殖田氏又種々なる御助言を與へられたる堀氏に對して衷心深謝の意を表す。

文　　　獻

(1) Allen, E. J. and Nelson, E. W.: On the artificial culture of marine plankton organisms J. Mar. Biol. Assos. **8**(5), March 1910.
(2) (3) (4) (5) (6) Schneider-Zimmermann: Botanische Mikrotechnik.
Molisch, H.: Mikrochemie der Pflanze.
(7) 殖田三郎: カキの Shelled-larva の餌料たる綠藻の研究 水產講習所試驗報告 **23**(3), 昭和二年十二月
(8) Oltmanns: Morphologie und Biologie der Algen.
(9) Pascher, A.: Die Süsswasserflora. Heft 5: Chlorophyceae.
(10) Collins, F. S.: The green algae of North America.
(11) West, G. S.: Algae.
(12) Migura, W.: Die Grünalgen.
(13) Martin, G. W.: Experimental feeding of oysters. Ecology, **9**, 1928.
(14) 堀重藏•日下部台次郎: マガキ仔蟲の人工飼育（第二報）水產講習所試驗報告 **23**(3), 昭和二年十二月

比較法に依る魚肉及び鯨肉の熱傳導度の測定

川 上 太 左 英

(水産講習所)

Determination of the Thermal Conductivity of Fish and Whale Muscles by the Comparative Method.

Tasae KAWAKAMI

SYNOPSIS

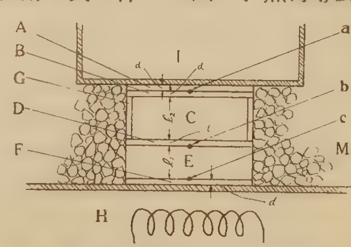
Using the comparative method, the writer measured the thermal conductivity of several kinds of fish muscle, and also of whale flesh. The apparatus used is as shown in Fig. 1. A sample is inserted in a glass chamber C, and is put on a glass plate E of known conductivity K_g. A, B, D and F are glass plates, each having the thickness d. The glass plates are brought in contact with each other by wax, while the clearances between F and the heater H and A and the cooler I are to be filled with fine aluminium powder. At the three points a, b and c, the temperatures (T_a, T_b and T_c) were measured in the stationary state with the junctions of thermocouples installed at these points. The thermal conductivity of the sample K_m was calculated by the formula:

$$K_m = K_g \frac{l_2(T_c - T_b)}{l_1(T_b - T_a) - 2d(T_c - T_b)},$$

where, l_1 and l_2 represent the thickness of the standard glass E and that of the sample C respectively. The results, which are summarized in Tab. 1, give the values of K_m, approximating to those obtained by G. O. LANGSTROTH[1] with other kinds of fish muscles in other ways.

魚肉の熱傳導度に就ては曩に G. O. LANGSTROTH[1] が數種の魚類に就て行つた測定がある。其の結果によれば、熱傳導度は 1.2×10^{-3}〜2.5×10^{-3} gr. cal/cm °C の程度であつて、脂肪の含有量の增加に從つて、熱傳導度も小さくなる事を述べてゐる。

著者は拔山氏[2] に倣ひ比較法により魚肉の熱傳導度を測定した。測定に用ひた裝置は第1圖に略示せるが如くである。C に板狀に截つた資料を入れ、硝子製の枠 G で圍ひ、熱傳導度既知の硝子板 E に重ね、下から加熱板 H を介して電熱で熱し、上から氷を入れ又は冷水を斷えず流して溫度を一定に保つた冷却器 I で冷却する。肉片及び硝子板の兩面中央の溫度を知るために、a, b, c 3 點に熱電對の接點を入れて略〻定常となるを待つて溫度を測定した。之等の熱電對を裝置する爲に硝子板 A, B, D, F を用ひ、A と B 及び D, F と E との間は全部蠟を以て密着せしめた。加熱板と硝子板 F 及び冷却器と硝子板 A との間はアルミニウムの粉末を入れて密接せしめた。周圍 M にはコルクの細粒を置いて熱の出入を防いだ。硝子板 E の熱傳導度 Kg は星野•田內•三宅[3] 3 氏の用ひた氷の融解による



第 1 圖　A, B, D, F: 硝子板厚さ $d=0.13^{\mathrm{cm}}$. C: 正方形 (約 7 cm²) 板狀の資料。 E: 熱傳導度既知の硝子板厚さ $l_1=0.72^{\mathrm{cm}}$ M: コルクの細粒。H: 熱源。I: 冷却器。G: 資料を圍む硝子板の枠。

容積の收縮を利用する方法で測定して、2.49×10^{-3} gr. cal/cm °C なる値を得た。資料の傳導度 K_m は次の式で計算した。

$$K_m = K_g \frac{l_2(T_c - T_b)}{l_1(T_b - T_a) - 2d(T_c - T_b)}$$

此處に T_a, T_b, T_c は夫々 a, b, c 各點の溫度、l_1 及び l_2 は E 及び C の厚さ、d は硝子板 B 及び D の厚さである。但し硝子板 B 及び D の傳導度は、標準となる E の傳導度 K_g と同じとし、又實驗した溫度の範圍では K_g は一定であるとして補正は行はなかつた。魚肉の肉質の差異を知るために資料の水分を別に測定した。

實驗の結果を第1表に示す。此等は上記の方法に依つても曩に LANGSTROTH[1] の得た値と略〻一致する熱傳導度の値が得られることを示す。尚第1表を見ると資料の種類は充分多くはないが、熱傳導度と水分との間には何等の關係も見出し得ず、又グチの搐身に就いて行つた測定の結果では常溫 (10～45° C) に於ては熱傳導度の溫度による變化も著しくない。

第 1 表

A

種　類	水分%	T_b°C	T_a°C	l_2 cm	K_m 10^{-3} gr. cal/cm °C
鮪	71.5	55	19	5.4	1.0, 1.0, 1.1, 1.2, 1.2
〃	73.2	18	10	1.1	1.3, 1.1, 0.9, 1.0
〃	〃	20	10	2.0	0.7, 0.6, 0.6
鯨	75.5	19	9	1.5	1.0, 0.9, 0.9, 0.8, 1.2
〃	〃	17	11	1.1	1.0, 0.8, 0.8
ネコザメ	72.2	20	11	1.5	3.5, 3.0, 3.2, 3.3
〃	〃	20	9	1.9	2.4, 2.3, 2.4, 2.5
メ　ジ	72.5	23	14	1.5	1.1, 1.8, 2.3, 2.3, 2.5

B　グチ搐身。l_2=1.51 cm, 水分=80.9 %

T_b°C	11.8	13.2	18.2	22.9	23.8	41.2	44.5	46.6
T_a°C	10.4	11.6	16.4	20.1	21.9	38.1	41.9	43.7
K_m 10^{-3}gr.cal/cm°C	0.60	0.56	0.48	0.60	0.52	0.65	0.57	0.78

上の實驗で大きな誤差を伴ふのは l_2, (T_c-T_b), (T_b-T_a) 等の測定で、是等の誤差は測定値の 0.1～0.05 倍の程度であつた。又肉と硝子との間に氣泡の這入る虞れがあるが、同程度の誤差を生ぜしめる空氣層の厚さを計算すると 1.8×10^{-2} cm. となる。然し實際は氣泡が全面に擴がる樣な事はない。上の實驗では T_a, T_b 等を別々に測つたが、溫度差を直接測定し且つ l_2 もなほ正確に決定し得れば、熱傳導度も一層精度の高い測定が出來るであらう。

實驗を行ふに當り御教導を賜はつた岡田光世氏、結果に就き御教示を受けた田內森三郎博士、文獻を貸與された富栁建造氏に深謝する。

文　　獻

(1) LANGSTROTH, G. O.: Thermal investigation on fish muscle. Contr. Canad. Biol. and Fisher., N. S. 6 (15), 1931, 375～389.

(2) 拔山四郎: 保溫材の傳熱率測定法　衞生工業協會誌 6 (9), 1932, 665～677.

(3) 星野三郎・田內森三郎・三宅豐: 主として冷藏庫に使用する絕緣材料の熱傳導率に就て　水產講習所試驗報告 20 (2), 大正 13 年 95～104.

牡蠣より分離せる大腸菌族に就て

安　川　　隆

（傳染病研究所）

Studies on the Colon Bacteria from Oysters.

Yutaka Yasukawa

SYNOPSIS

Bacteriological examinations by the standard method of the American Public Health Association were carried out from November 1932 to March 1933 on oysters from various parts of Japan as well as on the samples of mud from several oyster beds. Of 122 strains of the colon bacteria, which are referable to 13 species and to one group, *E. communior* tops the list, being 17 in number (13.9%). *A. metalcaligenes* and *E. coli* are not so numerous, being 12.3% and 8.2% respectively (Table 1). About one-third the strains were found fecal in origin when tested with Perry's method. Contamination is evident in those shucked oysters sold in shops as compared with those which are fresh from the oyster beds.

1府9縣に亘る本邦產牡蠣に就て大腸菌屬の檢索を試み、尙是が衞生學的方面より少しく觀察を試みた。

實驗材料:—牡蠣主要產地の各水產試驗場及び著名なる養蠣場より新鮮な材料の送附を受け、又剝身の一部は魚市場及び養蠣場より寄贈を受けたものである。

實驗方法:—A. P. H. A.[1]の方法に據り遠藤赤化菌のみに就て硏究せり。

牡蠣の直腸部・剝身・介殼內水・養殖場泥土等から遠藤赤化菌122株を得、是を Bergey[2]の方法に據り分類し、全菌株數に對する各檢出菌株數の百分率を求めて第1表に示すが如き結果を得た。

第1表によつて判る樣に牡蠣の剝身・直腸部・介殼內水及び養殖場の泥土より *E. communior, E. coli, E. grünthali, E. pseudocoloides* 等 *Escherichia* group に屬するもの10種、*A. metalcaligenes, A. fecalis, A. bookeri* 等 *Alcaligenes* group に屬するもの3種、及び *Aerobacter* group の2株を分離し得た。其中 *E. communior* が最も多く檢出株數17全菌株數の13.9%、次は *A. metalcaligenes* にして檢出株數15全菌株數の12.3%、次は *E. coli* の10株8.2%等である。Rogers[3](1918), Levine[4](1921) 其他數氏の硏究に依れば、土壤・穀類等に多く水中にも相當證明されて居る *Aerobacter* group は甚少く2株1.6%に過ぎず。檢出菌株數及び種類の多い部分は、牡蠣の直腸部である。

大腸菌屬が糞便に原因するものであるか否かの決定は最も重大な意義を有すれども、之れは諸學者の等しく困難とする所である。Perry[5]の說に從へば、M. R. (+), V. P. (−), Indol (+), Gelatin (−), Cellobiose (−), Sodium citrate (−), Eijkman Test (+) の反應を呈するものが大體に於て糞便に原因して居るものである。故に Perry 氏に從へば余の分離せる菌株の$\frac{1}{3}$は糞便に原因して居るものと認め得られる。

小賣店と生產地とに於ける牡蠣剝身の檢出菌を比較して第2表に示すが如き結果を得た。

第 1 表　検出せる大腸菌の種類及び割合

試驗部位 / 検出株數及割合 / 大腸菌の種類	検出株數	%	介殼內水 検出菌 34 (44回)		泥土 検出菌 19 (37回)		牡蠣の直腸部 検出菌 51 (49回)		剝身 検出菌 18 (20回)	
			検出株數	%	検出株數	%	検出株數	%	検出株數	%
E. communior	17	13.9	6	17.6	1	5.3	9	17.6	1	5.5
A. metalcaligenes	15	12.3	2	5.9	2	10.5	7	13.7	4	22.2
E. coli	10	8.2	3	8.8	3	15.7	2	3.9	2	11.1
E. grünthali	10	8.2	4	11.8	1	5.3	4	7.8	1	5.5
E. pseudocoloides	6	4.9	2	5.9			3	5.9	1	5.5
E. formica	3	2.4	1	2.9	1	5.3			1	
E. paragrünthali	3	2.4	2	5.9			1	2.0		
E. anindolica	2	1.6					1	2.0	1	5.5
E. enterica	2	1.6					1	2.0	1	5.5
A. fecalis	2	1.6			1	5.3			1	5.5
Aerobacter group	2	1.6					2	3.9		
A. bookeri	1	0.8					1	1.9		
E. astheniae	1	0.8					1	1.9		
E. leporis	1	0.8					1	1.9		
其他の colon bacteria	47	38.5	14	42.4	10	52.6	18	35.2	5	27.8
全菌株數	122									

第 2 表　生產地に於けるものと小賣店に於けるものとの比較(剝身)

大腸菌の種類	生產地に於けるもの (10回)		小賣店に於けるもの (10回)	
	検出株數	全検出株數に對する%	検出株數	全検出株數に對する%
E. coli	2	15.4	8	40.0
A. metalcaligenes	2	15.4	0	0
E. paragrünthali	0	0	1	5.0
E. pseudocoloides	1	7.7	2	10.0
E. formica	1	7.7	0	0
其他の colon bacteria	6	46.1	9	45.0
全検出菌株數	12		20	

第2表に於て判る樣に小賣店と生產地とに於ける牡蠣剝身よりの検出菌株數は 12 : 20 にして、此の兩者に於ける差異は *E. coli* の株數に依て生じて居る。即ち前者に於ては後者に於ける場合よりも *E. coli* が多い傾向のあることが考へ得られる。

斯く多數の大腸菌の內殊に代表的なる *E. coli, E. communior* の多數證明さるゝは最も

注意を要す可き事である。從來本邦に於ては腸チフス菌の牡蠣より證明された例は寡聞にして聞かざれ共、牡蠣の攝食に因て腸チフス患者發生の噂を耳にする事屢である。歐米に於ては 1902 年[6]England (Southampton & Winchester) の腸チフス流行に於て、同じく 1902 年[6]Atlantic City の流行及び 1924 年[6]の New York, Washington, Chicago 及其他の都市に於ける流行に於て、何れも牡蠣から腸チフス菌を證明して居る。爾來北米に於ては養蠣及び其取扱に關して特に嚴重な規則を設けた。本邦に於ても近年養蠣法の改善進歩の著しきものがあつて衛生的にも餘程考慮さるゝに至つた。然し尙改善すべき餘地の多々存する所あり、之に關しては既に遠山博士[7]に依て詳細に報告されて居る。

魚類大腸菌に就ては目下研究中である。

稿を終るに臨み研究材料を提供せられた關係各府縣水產試驗場及び養蠣場に對して深甚な謝意を表す。又終始御懇篤な御指導を賜はりし遠山祐三博士に深謝する。

文　　献

(1) American Public Health Association 1922. Report of Committee on Standard method for the bacteriological examination of shellfish. Amer. Jour. Pub. Health., **12**, 574.

(2) Bergey 1930. Manual of determinative bacteriology. 3rd edition.

(3) Rogers, L. A. 1918. The occurrence of different types of the colon-aërogenes group in water. Jour. of Bact., **3**, 313.

(4) Levine, Max. 1921. Bacteria fermenting lactose and their significance in water analysis. Iowa State Coll. of Agric., Bull. (62).

(5) Perry, C. A. 1929. Significance of aerobic non-sporulating bacteria producing gas from lactose in oysters. Americ. Jour. of Hyg., **10**, 580.

(6) Fisher, L. M. 1927. Shellfish sanitation. P. H. Reports, Reprint (1178), 1〜10.

(7) 遠山祐三　昭和八年　牡蠣の衛生取締の必要に就て、實驗醫學雜誌 **17**, 1340.

細菌の加熱死滅率に及ぼす蛋白質の影響

木 俣 正 夫・二 戸 一 麿

（水産講習所）　　（大東食品株式會社）

The Effect of Protein on the Thermal Death Rates of Bacteria.

Masao Kimata and Kazumaro Nito

SYNOPSIS

Lange[1], Behrens[2] and Hückel[3] heated several kinds of bacteria to death and added them to suspensions of the living bacteria. Then they heated the mixtures and found that the admixture of the dead bacteria prolongs the thermal death time of the bacteria tested. A hypothesis was put forth by them to the effect that the added dead bacteria perhaps prevents the living ones from dying when heated. It was shown by Hückel that this protective activity does not depend on the kinds of the bacteria used. It would not be without interest, therefore, to ascertain whether or not the protection in question is due to protein of any kind of organism.

One mg. of the bacteria cultivated for 48 hours at 28°C on agar stroke were put into 10 c.c. of the sterilized buffer solutions (pH = 6.9) which contain 50 mg., 100 mg. or 200 mg. of gelatin or the cells of 2 strokes killed by heating, and were shaken carefully, then put into ampullae (capacity, ca. 0.2 c.c.; dia., ca. 3 mm.), and were sealed. After heating at various temperatures they were cooled in water. The ampullae were disinfected with alcohol and the ends of them were cut off. Their contents were pipetted in the agar media with sterilized capillary, and the agar plate culture by the shaking method was made.

The results obtained are shown in the table 1. From the table it is clear that the addition of 1～2 % of gelatin prolongs about 2 times the thermal death time of the bacteria tested.

基質の組成が細菌の加熱による死滅率に重要なる影響を及ぼすことは既に多くの研究者によつて報告されてゐるが大部分のものは水素イオン濃度・塩類及び水分等の影響に關する研究である。又 Lange[1], Behrens[2] 及び Hückel[3] 氏等は加熱によつて死滅した細菌を其の生存細菌の懸濁液に加へれば加熱による死滅に要する時間が延長することを見、恐らく細菌の死細胞が生活細胞を保護するものであらうと考へた。尚 Hückel[3] 氏によれば此の保護作用は細菌の種類には關係が無いと。故に余等は此の保護作用は恐らく蛋白質によるものであらうと考へて此の研究を行つた。

殺菌試驗に際して實驗方法の相違は其の結果に著しき差異を來すことは周知の事實である。從つて余等は此實驗をなすに當り常に可及的精確に同一操作を行つた。培養基には普通寒天培養基を用ひ、供試細菌としては *Pseudomonas fluorescens*. *Achromobacter multistriatum* 及び *Rhodococcus cinnebareus* の 3 種を使用した。緩衝液は Sörensen 氏法により M/15 燐酸塩混液にて pH = 6.9 のものを調製し、10 c.c. 宛試驗管に分注し、常法の如く滅菌して使用せり。

---

(1) Lange, B.: Z. Hyg., **96**, 1922.

(2) Behrens, M.: Z. Hyg., **100**, 1923.

(3) Hückel, R.: Z. Hyg., **106**, 1926.

滅菌緩衝液 10 c.c. 宛に一定量の良質ゼラチンを加へ加熱溶解し、若しくは寒天斜面培養（28°C 48 時間）の細菌 2 斜面を加へ、再び殺菌し、之れに 28°C 48 時間寒天斜面培養の細菌 1 mg. を加へ、よく振盪したる後、之を内容約 0.2 c.c. 徑 3 mm のアンプルに入れて密封し、所要の溫度にて一定時間加熱す。加熱後直ちにアンプルを冷水中に投入して冷却し、アルコールにて外部を消毒して其の一端を切り、滅菌硝子毛細管を以て其の内容物を吸ひとり、之を振盪培養法により寒天平板培養を行ふ。以上の如き方法により第 1 表の如き結果を得た。

第　1　表

集落數：—····0, ±····0 若しくは數個, ＋····1～100, ⧺····100～1,000

⧻····1,000～10,000, 卌····10,000 以上

Pseudomonas fluorescens 溫度 48°C

添加物質 ＼ 加熱時間(分)	10	20	30	40	50	60	70	80
對　照	卌	⧺	＋	±	—	—	—	—
gelatin 0.5 %	卌	⧺	＋	±	±	—	—	—
〃 1.0 %	卌	⧻	⧺	＋	＋	＋	±	—
〃 2.0 %	卌	⧻	⧺	＋	＋	＋	＋	—
dead bact. 2 strokes	卌	⧻	⧺	＋	＋	±	—	—

Pseudomonas fluorescens 溫度 50°C

添加物質 ＼ 加熱時間(分)	10	13	18	22	30	38	45	50
對　照	卌	⧻	⧺	＋	—	—	∸	—
gelatin 1.0 %	卌	卌	卌	⧻	⧻	⧺	＋	±
dead bact. 2 strokes	卌	卌	⧻	⧺	＋	＋	±	—

Achromobacter multistriatum 溫度 50°C

添加物質 ＼ 加熱時間(分)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
對　照	卌	⧻	⧺	±	—	—	—	—	—	—
gelatin 1.0 %	卌	⧻	⧻	⧻	⧺	⧺	＋	±	—	—
〃 2.0 %	卌	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧺	＋	±	—

Achromobacter multistriatum 温度 52°C

添加物質 \ 加熱時間(分)	10	13	18	22	30	38	45	50	55	60
對照	++++	+++	++	+	±	−	−	−	−	−
gelatin 1.0 %	++++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	−	−
〃 2.0 %	++++	++++	++++	+++	+++	+++	++	+	±	−

Rhodococcus cinnebareus 温度 52°C

添加物質 \ 加熱時間(分)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
對照	++++	+++	+++	++	+	−	−	−	−	−
gelatin 1.0 %	++++	+++	+++	+++	++	+	+	+	±	−
〃 2.0 %	++++	+++	+++	+++	++	+	+	+	±	−

以上の實驗結果から判る様に此の實驗範圍内に於ては加熱による細菌の死細胞は Lange 氏等の指摘せる如く細菌の死滅に要する時間を延長せしめることは明かであるが、1〜2%のゼラチンの添加によつても亦細菌の死滅時間は約2倍に延長し、1% と 2% との間には影響の差が殆ど見られない。

摘要及び結論

1. 細菌の加熱死滅率に及ぼすゼラチンの影響を研究した。
2. 加熱による細菌の死滅に要する時間は 1〜2%のゼラチンの添加により約 2 倍に延長する。

漁網染料の防腐効力に就て

宇　野　道　夫

（水産講習所）

Influence of Preservative Dye on the Weakening of Nets.

Michio UNO

SYNOPSIS

The object of the present paper is to know the influence of preservative dye on the weakening of cords in the sea. The results of the test examination carried out by the Nippon Teitigyogyô Kenkyû-kwai (The Japanese society for the study of the fixed net fishery) were analysed after the method adopted by Dr. M. TAUTI in the study of the weakening of netting cords. The results obtained are as follows:—

(1) The weakening of the dyed cord in the sea is represented by the following equation, $\log\frac{T}{T_0-T}=-K\log_e t+\text{const.}$, where T is the breaking strength after t days' submersion, T_0 the strength of the cord saturated with water but not acted on by the decomposing agents, and K a constant.

(2) The value of K is indifferent to the kind of dye of common use, not containing tar, and it is the same whether dyed or not.

(3) Most dyes containing tar as a chief constituent reduces the value of K of the dyed cords which hang down freely in the sea but the reduction is not notable when they are subject to the fishing operation.

(4) If t_1 represent the days of submersion when the value of T is equal to $\frac{T_0}{2}$, the difference of the value of t_1 of a dyed cord from that of the white cord may be taken as a measure of the preservative effect of the dye. The preservative effect of most dyes in the case, where the dyed corbs are subject to the fishing operation, is nearly proportional to that in the case, where the dyed cords hang down freely in the sea.

寺田博士及び川合氏[1]は海水に浸した綱類の抗張力が日數を經るにつれて減少する經過を觀測した。田内博士[2]は此の觀測結果を解析して、浸水期間中水溫に大した變りがなく綱の徑が細いときには浸水 t 日后の濕つたまゝの綱の抗張力 T は略々次式に從ふことを確めた。

$$\log\frac{T}{T_0-T}=-K\log_e t+\text{const.}$$

玆に T_0 は綱が充分に濕つて而も未だ腐敗の認められないときの濕つたまゝの綱の抗張力で、K は腐朽の遲速を表す定數である。

防腐染料で染められた絲の海水中に於ける腐朽に就ては幾つかの觀測があるが、腐朽の經

1) 川合角也・寺田寅彥：網類腐敗に關する試驗、水産講習所試驗報告 9 (6), 大正三年, 1〜19.

2) 田内森三郎：網絲腐朽の物理、水産講習所試驗報告 22 (5), 昭和二年, 318〜336.

過を論ずる爲めの資料になる程詳細に行はれたものは少ない。布目氏[3]は稍ゝ詳細の、日本定置漁業研究會[4),5)]は前後2回に亘つて極めて詳細の觀測を行つた。

田内博士[6),7)]は前記布目氏の觀測結果と日本定置漁業研究會の前の觀測結果とを解析して、(1) 之等兩者によつて試験された所の在來使用の染料で染めた絲は何れも素絲と同一の經過を辿つて腐朽し素絲と略同一の K の値をもつが、抗張力の半減するまでの日數 t_1 については相互の間に可なりの大小をもつ、從つて之等の染料の有效日數は染絲の t_1 と素絲の t_1 との差で表はされること、(2) 同一の染料で染めた絲を違つた場所違つた時期に浸すときには K の大きい程有效日數が小さく、此の場合有效日數の差は K の差に對して染料によらない一つの關係をもつ、從つてこれによつて K が或特定の値をもつ樣な海況に於ける染料の有效日數を求め得ること、及び (3) 或る特定の値が K に表はれる樣な海況に染絲を吊下したときに同じ有效日數をもつ染料でも、之を漁網に纒綿して實地の操作を受けしめるときには單寧類染料は油類染料よりも速く其效力を失ふことを示した。

日本定置漁業研究會の後の試驗では、新規調製の數種の染料と在來使用の二三の染料とについて、前回と同樣浸水日數に伴ふ抗張力の變化が觀測された。從つて此の觀測を解析することによつて在來使用の染料に對する上記田内博士の結果が確められ更に新規調製の染料のもつ防腐作用の特異點が知り得られるであらう。

余はこの目的をもつて田内博士の方法に從つて、浸水初期に認められる濕つたまゝの絲の抗張力の最大値を T_0 にとり、これと浸水 t 日後の濕つたまゝの絲の抗張力 T とから $\log\frac{T}{T_0-T}$ を求めた。$\log\frac{T}{T_0-T}$ と t との關係を圖示して、此の關係が何れの場合でも直線で表はされることを確めて其の直線から $\log\frac{T}{T_0-T}=0$ に相當する t の値として抗張力半減日數 t_1 を、其の直線の勾配から腐朽係數 K を求めた (第1表)。

第 1 表

水産講習所船渠 自由吊下　　昭和六年十二月二十五日より 昭和七年 十 月二 十 日まで　　一月より四月末までの 平均水温 9.6°C

	マニラ		南京麻		綿絲		ラミー	
	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t	$K\times10^2$
素絲	80 110	2.9 2.0	30	4.4	40	5.8	50	6.0
コルタール染	250	1.6	——	——	250	1.9	270	1.9
日網特許タール染一號	230	1.7	——	——	290	1.8	——	——
同　二號	230	2.0	——	——	——	——	500	1.1
日網式染料染	110	2.9	140	3.8	190	2.5	200	4.2
ボン染料染	80	1.7	110	5.4	140	4.5	150	6.8
山添式染料染	——	——	130	5.3	160	4.1	180	4.0
川村式染料染	——	——	120	?	——	——	——	——
日高式染料染	——	——	140	3.2	170	4.6	180	7.6
柿澁カツチ染	——	——	70	4.6	100	4.6	120	4.8

3) 布目孜； 漁網染料に就いて、定置漁業界, (2), 昭和二年, 60～63.
4) 日本定置漁業研究會： 定置漁網の染料試驗報告、定置漁業界, (8), 昭和四年, 35～85.
5) ――――　： 第三回定置漁網の染料試驗報告、定置漁業界, (17), 昭和七年, 56～92.
6) 田内森三郎： 網絲の腐朽 I 水産物理談話會々報, (2), 昭和四年, 5～8.
7) ――――　： 網絲の腐朽 II 水産物理談話會々報, (10), 昭和五年, 97～102.

神奈川縣眞鶴港
自由吊下　昭和六年十二月二十五日より
昭和七年 五 月 十 一 日まで　一月より四月までの
平均水溫　14.6°C

	マニラ		南京麻		綿絲		ラミー	
	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$
素絲	{ 30 30	9.8 9.6	10	9.9	20	6.2	30	16.5
コルタール染	120	3.5	——	——	170	2.6	220	2.1
日網特許タール一號染	160	2.9	——	——	190	3.2	——	——
,,　二號染	200	2.2	——	——	——	——	?	?
日網式染料染	30	6.8	60	3.5	110	3.3	90	4.0
ボン染料染	20	1.1	60	6.5	90	3.9	90	6.7
山添式染料染	——	——	70	4.6	70	3.8	70	6.1
川村式染料染	——	——	50	8.9	——	——	——	——
日高式染料染	——	——	110	4.2	50	5.1	60	4.0
柿澁カッチ染	——	——	20	9.4	30	9.7	30	20.3

三重縣勝浦漁場　昭和六年十二月二十四日より七年一月 十 五 日まで　平均水溫 15.8°C
漁網に纒綿　昭和七年 二 月 二 日より同年同月二十二日まで　,, 15.4°C
昭和七年 三 月 十 七 日より同年四月 七 日まで　,, 14.6°C
其他の期間は乾燥陸上

	マニラ		南京麻		綿絲		ラミー	
	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$	t_1	$K\times10^2$
素絲	——	——	——	——	——	——	30	5.4
コールタール染	130	3.7	——	——	110	3.3	90	5.8
日網特許タール染二號	170	1.1	——	——	——	——	——	——
日網式染料染	30	4.1	110	2.0	110	1.7	110	3.5
ボン染料染	30	5.1	90	3.7	60	6.1	60	5.8
山添式染料染	——	——	80	6.0	——	——	——	——
日高式染料染	——	——	50	3.0	40	3.4	70	4.6

備考：新規調製の染料は日網特許タール一號及び二號，日網式染料，ボン染料の 4 種で其他は在來使用の染料。

絲の腐朽に關與する諸條件が浸漬全域に亘つて相當均一であると思はれる水產講習所船渠に於ける試驗の結果は、綿絲のコールタール染，日網特許タール一號染，日網式染料染とラミー絲のコールタール染，日網特許タール二號染とは素絲よりも小さい腐朽係數をもち、其他の染絲は總て素絲と略同一の腐朽係數をもつことを示す。即ちコールタールを除く在來使用の染料と新規調製のボン染料とで染めた絲は素絲と略々同じ腐朽係數をもつと云へる。

眞鶴港に於ては絲の腐朽に關與する諸條件の局所的不均等が著しい樣に豫想されるから、此の場合には素絲のみを標準とせずコールタールを除く在來使用の染料卽ち山添式、川村式、日高式、柿澁カッチとボン染料とで染めた絲及び素絲の腐朽係數を標準として、それ等より可なり小さい係數値をもつ染絲を求めてマニラ，コールタール染，日網特許タール一號及び二號染と綿絲のコールタール染，日網特許タール一號染，日網式染料染とラミーのコールタール染とを得る。

同樣にして勝浦漁場に於ける結果から、著しく小さい係數値をもつ染料を求めて、マニラ

の日網特許タール二號染と南京麻の日網式染料と綿絲の日網式染料染とマニラの日網式染料染とを得る。

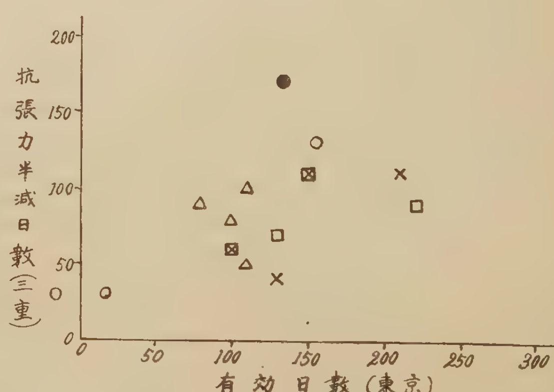
以上の結果から、コールタールはマニラ，綿絲，ラミーに、日網特許タール一號はマニラ，綿絲に、同二號はマニラ，ラミーに、日網式染料は綿絲に用ひて何れも K の値を小さくする特性をもつことが窺知される。尤も之等を漁網に纒綿して實地の操作をなすときにはコールタールは此の特性を失ふ。

腐朽係數を變へない染料については、其の有效日數は一般に染絲の抗張力の半減日數と素絲のそれとの差で表はしてよいが、染絲の腐朽係數が素絲のそれよりも少さい場合には網絲に要求する所の抗張力の大小に從つて染料の有效日數が違ふことになる。例へば、最大抗張力の半分の强さを要求するならば染絲の抗張力の半減日數と同時同場所に於ける素絲のそれとの差が有效日數となるが、要求される絲の强さが大なれば之によりて有效日數は短縮し、小なれば延長する。一つの漁網に就いても腐朽は局部的に遲速があるから、腐朽の最も速く進行する局部で最大抗張力の $\frac{1}{2}$ が要求されるなれば、網全體に就てはそれよりもずつと大きい强さが要求されることになり、從つて染料の有效日數は染絲の抗張力の半減日數と素絲のそれとの差よりは短かい。而してこの短縮の日數は染絲の腐朽係數が素絲のそれより少さい程大きい。

腐朽に關與する諸條件が比較的均一であると思はれる水產講習所船渠に於ける試驗結果から各染料の有效日數を求め（第 2 表）、これと實地試驗に於ける半減日數との關係を圖示して第1圖を得る。

第 2 表

	マニラ	南京麻	綿絲	ラミー
コールタール染	155	——	210—	220—
日網特許タール染一號	135	——	250—	——
,, 染二號	135	——	——	450—
日網式染料染	15	110	150—	150
ボン染料染	−15	80	100	100
山添式染料染	——	100	120	130
川村式染料染	——	90	——	——
日高式染料染	——	110	130	130
柿澁カッチ	——	40	60	70



第 1 圖 ○マニラ，△南京麻，□ラミー，×綿絲，●日網特許タール染マニラ

特に摩擦に對して堅牢な日網特許タール二號染マニラを除けば、纎維と染料との種類に拘らず實地試驗に於ける半減日數は略々自由吊下したときの有效日數に比例することは圖から明かである。

即ち、實地網に對する染料の防腐效力は染料の自由吊下試驗に於ける有效日數と略々比例する。特に實地操作による取扱ひに對して堅牢に從つて腐朽係數の小さい染料では實地網に對する染料の防腐效力が上の比例法則からの見込よりも幾分强い。

終りに、本研究は田内博士の指導によることを記して衷心から感謝する。

狭い場所に馴らされたイワシの游泳狀態に關して[*1]

木 村 喜 之 助

(水 産 試 驗 場)

On the Manner of Swimming of Sardines in a Confined Space.

Kinosuke Kimura

SYNOPSIS

A shoal of sardines, when they are fully habituated to a confined space such as a bait-net or an aquarium having a horizontal section of a circle or of an equilateral polygon, is usually found in a steady motion, each individual swimming in a horizontal circle about the central axis of the confined space.

The author observed cinematographically the motion of sardines (*Sardinia melanosticta* T. & S.) habituated to a cylindrical tank 3.2 m in diameter for more than two months, and learned that the motion is of constant angular velocity $\dot{\theta}$ irrespective of the radial distance of each individual from the center, so that the relative position of each individual is undisturbed. The author obtained the values $\dot{\theta}=8\sim10$ degrees/sec. $\dot{\theta}$ is more or less greater than these values, if the fish are not fully habituated to the space or are uneasy from some causes. It was also observed in a bait-net of the greatest size in practice, having the horizontal section of a regular octagon 3.6 m long on each side, that the sardines in it swim with constant angular velocity independent of the radial distance. That the same is the case with a confined space of far wider area is of course doubtful, because, if it were, the fish at the margin of the space would be forced to travel with a formidable linear velocity, which is quite unnatural.

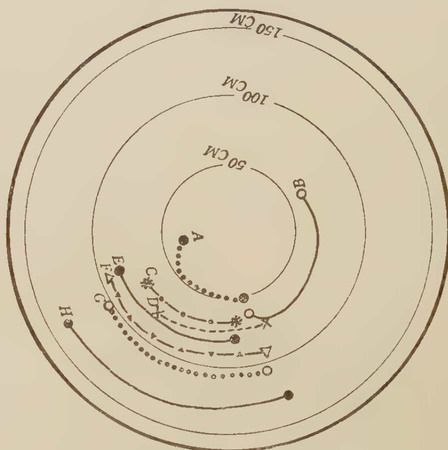
Next, experiments were carried out concerning the layer of swimming of the sardines (*Engraulis japonicus* T. & S.) in a bait-net. The bait-net of the depth of 3.6 m was prepared on one side with five horizontal curtains of net work at the depths of every 0.6 m. When the curtains were shut instantaneously, the whole space of the bait-net, with the fish in it, was separated into six compartments of successive depths. The number of fish and the frequency distribution of their body-length in mm-classes were studied for each compartment with the following conclusions: 1) The fish of the small size-group are distributed denser in the upper layers than in the lower, when they are mixed with the group of larger size. 2) The difference in the layer of swimming of each group seems to be due to the difference in age of the fish. When the fish of the same age-group solely are kept in the net, the frequency distribution of the body-length does not show any difference among the different layers. 3) When a head-light lamp of motor car is lighted above the net at night, the fish in the net change the layer of swimming, many of them, especially the small ones, swimming upward at first and then, after a while, sinking down. In the present experiment with the bait-net of the depth of 3.6 m, the fish swarmed at last denser in the lower layers than they are in the daytime.

游 泳 速 度

漁獲されて廣い海から狭い場所に收容されたイワシは初め右往左往全く混亂狀態にある

*1 之は昭和七年夏東京帝國大學三崎臨海實驗所で、網いけす或は魚槽等狭い場所に收容されたイワシの斃死現象、運動·呼吸其の他の諸性質について實驗した結果の一部である。

が、その場所にすつかり馴れきつた（活付られた）ものは收容されたいけす或は魚槽の水平斷面が正多角形或は圓形である場合にはその中心の鉛直軸の周りに旋廻運動をする。從つて之を説明するには座標軸として極座標 (r, θ, z) をとり、運動速度も $(\dot{r}, \dot{\theta}, \dot{z})$ で表はすのが便利である。運動が定常になると $\dot{z}$ と $\dot{r}$ と(上下及び内外側間の移動)はない。時に內側から外側へ、外側から內側へ或は上下に移動するものがあつても、群全體の定常運動からはもとより除外さるべきである。



第 1 圖
直徑 3.2 m の圓形魚槽に於いて 9.55 秒間にイワシの描いた進路(右旋)

イワシの游泳速度を具體的に測定する爲に、東京帝國大學三崎臨海實驗所の水族館入口にあるタイル貼りの圓形魚槽（直徑 3.2 m）內に游いでゐたマイワシ*2 を上部から活動寫眞に撮影した。一枚一枚の寫眞の間の時間を知る爲に、天井から錘を絲で吊し、之を魚槽の水面近くに搖り動かし、その往復運動をイワシと一緒に寫眞に納めた。寫眞の中に寫つてゐる非常に澤山のイワシの中から若干のイワシを取出して、その各寫眞の中の位置を 1 枚の圓形方眼紙に記入し、その位置の變化から游泳速度を

第 1 表

(A) r	(A) $\dot{\theta}$	(B) r	(B) $\dot{\theta}$	(C) r	(C) $\dot{\theta}$
24cm	10.61 degree/sec	68cm	8.0 degree/sec	46cm	9.16 degree/sec
72	10.61	71	9.25	68	10.78
80	9.34	71	11.25	68	8.37
86	7.47	76	10.5	68	6.50
132	11.40	86	10.75	78	8.38
154	8.93	94	8.0	80	7.85
156	9.35	102	8.0	92	9.00
		112	7.5	104	7.65
		116	8.75	114	8.37
		130	7.25		
		156	10.5		
mean angular velocity	$\bar{\dot{\theta}}=9.67$		$\bar{\dot{\theta}}=9.07$		$\bar{\dot{\theta}}=8.45$
standard deviation	$\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}=1.22$		$\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}=1.38$		$\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}=1.11$
	$\frac{\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}}{\bar{\dot{\theta}}}=0.126$		$\frac{\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}}{\bar{\dot{\theta}}}=0.152$		$\frac{\sigma_{\bar{\dot{\theta}}}}{\bar{\dot{\theta}}}=0.131$

*2 體長約 15 cm のマイワシで、魚槽に收容後 2 ケ月以上を經過し、魚槽にすつかり馴れきつてゐた。

求めた（第 1 圖)。

今三通りの寫眞 (A) (B) (C) に就いて各々の場合のイワシの游泳角速度 $\dot{\theta}$ を求めると第 1 表 (A) (B) (C) のやうになり、游泳半徑 r に係らず $\dot{\theta}$ が略々一定となつてゐる。勿論 $\dot{\theta}$ の値は各個體により相當の差異があり、同一個體も時に遲速がある。若し r に係はらず $\dot{\theta}$ が一定であるとすれば、何時迄旋廻運動を續けても各個體間の相對的の位置が變らぬことになる（第1圖)。(A) (B) (C) 三つの場合の平均角速度 $\overline{\dot{\theta}}$ は 9.67, 9.07, 8.45 degree/sec で、3 回の値の多少違つてゐるのは此の場合主として撮影時のフイルム回轉速度の勘定の不精密に基く。

上記のイワシの游泳角速度はイワシが全く魚槽に馴れきつた場合の値で、小魚槽に收容後間もなく測定すれは之より遙に大きい値を示す。例へば昭和六年・七年に $90^{cm}\times90^{cm}\times180^{cm}$

第　2　表

魚　種	v	$\overline{\dot{\theta}}$	$\sigma_{\overline{\dot{\theta}}}$	$\sigma_{\overline{\dot{\theta}}}/\overline{\dot{\theta}}$	測定日	漁獲後經過日數	備　考
マイワシ・カタクチ	10.6 cm/sec	13.5 degree/sec	2.18 degree/sec	0.16	昭和7年8月9日	20日	27.2cm を泳ぐ時間から計算す
マイワシ・カタクチ	12.2 〃	15.5 〃	2.65 〃	0.17	6年9月27日	12日	同　上
	12.1 〃	15.4 〃	2.27 〃	0.15	〃	〃	〃
		16.9 〃	3.03 〃	0.18	〃	〃	一周する時間から計算す

(深さ)の小魚槽を用ひて、マイワシ・カタクチの混合群の斃死狀態を實驗した際第 2 表のやうな游泳速度 v・角速度 $\dot{\theta}$ を觀測したが、その値は上記の値の約 2 倍である。然し此の小魚槽内の運動は相當不規則なものがあり、決して定常的旋廻運動とは云へぬ場合であつた。尙魚槽内の海水の含有酸素量が不足して來ると游泳速度が漸次增加することも觀察した。

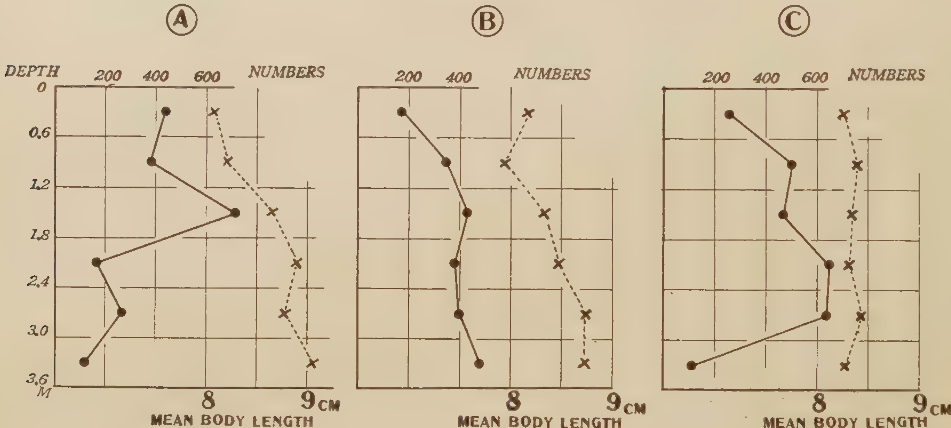
扨て充分場所に馴れたイワシが 8〜10 degree/sec の角速度で旋廻運動をするとなると、非常に大きい網いけすや魚槽では外側を游ぐイワシは隨分大きな速度を持つことになる。普通海中にある網いけすの大きいものは 2 間 8 角、之に內接する圓の半徑は 4.4 m. で $\dot{\theta}=8.0$ degree/sec と假定すれば $v=61$ cm/sec となる。未だ網いけすのイワシの游泳速度を實測してはないが、外側を泳ぐイワシの速さは此の程度であつたやうに思はれる。然しあまりに大きいいけすや魚槽では上記のやうな內側から外側迄揃ふて剛體的等角速度運動を繼續するといふことが出來なくなるのは當然である。

游　泳　層

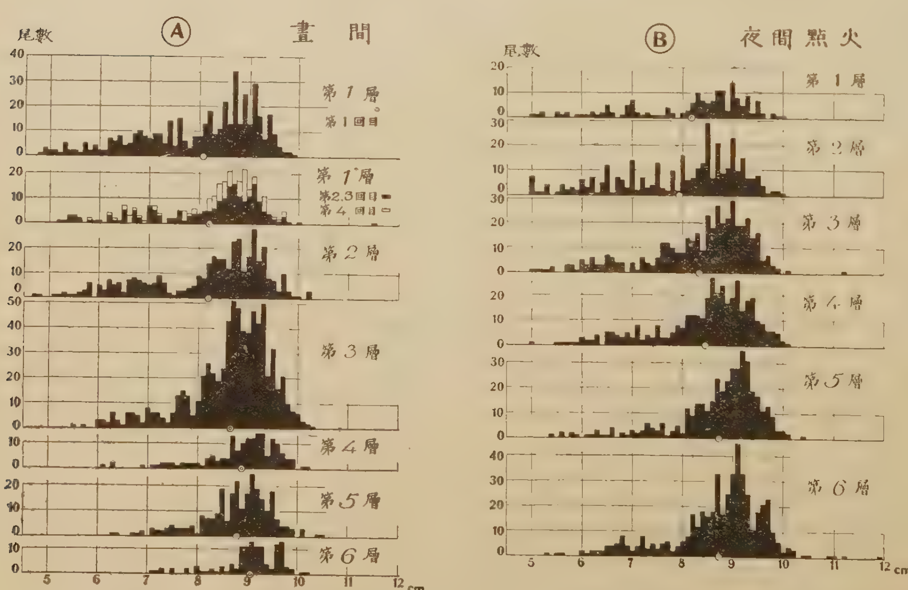
イワシがいけす或は魚槽等で泳いでゐる時、r の小さいところ卽ち中心近くには非常に少く、壁の近くに多い。この中心からの距離に對する密度の相違は適當の資料を持つてゐないから詳說しない。又 θ の方向には何處も一樣に分布してゐるから論ずる餘地がない。此處では z 方向卽ち垂直の密度變化を述べよう。之を實測する爲に著者は $1.8^{m}\times1.8^{m}\times3.6^{m}$（深さ）の網いけすを作り、上下 0.6m 每に壁の網目と同じ材料の幕を取付け、時に應じて之を橫に引いてイワシの上下移動を完全に遮斷した。數回の試驗によると、幕を閉づる時游泳中のイワシは驚いて今迄の定常運動を擾すけれど、その逃げまわる運動は殆ど同一の水面に限られ、

第 3 表

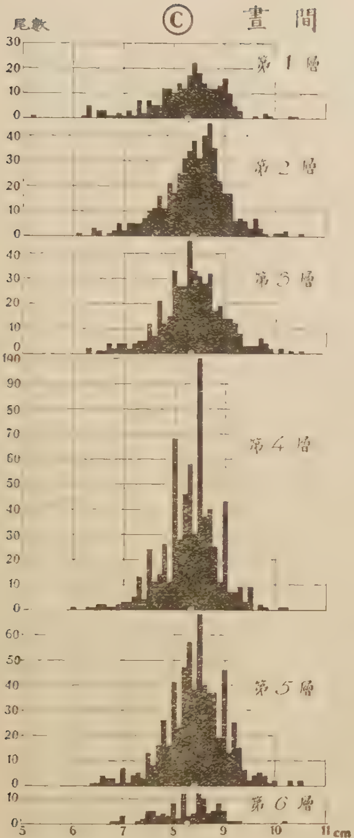
實驗番號	魚 種	試驗尾數	漁獲日	試 驗 日	備 考
(A)	カタクチ	2391尾	8月19日	8月29日晝間	燈火 (6V 50 Watt 自動車らんぷ) を網いけすの上へ置き、點火後5分、イワシが明るさに充分馴れて定常旋廻運動を行つてゐる時に幕を引いて各層を遮斷した
(B)	〃	2202	〃	〃 夜間	
(C)	〃	2613	8月24日	8月30日晝間	



第 2 圖 網いけすの各層に分布せるイワシ (カタクチ) の尾數と平均體長
● ...尾 數 ×....平均體長



第 3 圖 網いけすの各層に分布せるイワシ(カタクチ)の體長分布圖 ◎.... 平均體長



第3圖　網いけすの各層に分布せるイワシ(カタクチ)の體長分布圖　◎...平均體長

上下の移動は僅かである。そこで幕を閉ぢてからこの網いけすの各區劃のイワシを別々に取出してその尾數と一尾一尾の體長を測定した。實驗は3回行ひ、試驗材料として第3表に示すやうなイワシを用ひた。

(I) **密度**　各層に居たイワシの尾數は第2圖に示してある通り (A) では第3層 (1.2ᵐ〜1.8ᵐ) に、(C) では第4層 (1.8ᵐ〜2.4ᵐ) に最も多く、最下層 (3.0ᵐ〜3.6ᵐ) には兩回共甚だ少い。(B) は夜間眞上から燈火で照らした場合であるが點火直後はイワシの浮び出るものが甚だ多く殊に小型のものが多かつたけれども、やがて皆沈んでしまつて極く表面には殆ど居なくなつた。從つて第1層の尾數も3回の試驗中最も少く168尾で、下層程尾數が增加してゐる。

(II) **平均體長**　3回の試驗に各層に居たイワシの平均體長は第2圖に、個々の體長分布圖は第3圖に示されてゐる。第3圖を見ると、(A)・(B) の試驗材料のイワシは平均體長 8.95cm の群（大型群）が多いけれども、7 cm 附近に分布する中型群も相當にあり、5.5 cm 程度の小型群も少し混つてゐることを知る。その割合は (A)・(B) 共略ゝ同樣で中型群が約$\frac{1}{4}$小型群が約$\frac{1}{30}$，他は全部大型群である。(A) では小型群は第1・第2層に，中型群は第1・第2・第3 層に多い。且つ 第1・第 2 層ではその中に居る大•中•小型各群の尾數の割合も略ゝ等しいから平均體長にも相違が少ない。平均體長の著しい相違は當然第2・第3・第4層の間にあり、大型群ばかりの第4・第5・第6層にも亦相違が甚だ僅かである。(C) の試驗では 6.5 cm を中心とする中型群は僅かに 3% に過ぎず、殆ど全部が大型群だから上下各層の平均體長が一定してゐる。(B) の試驗は燈火を點じた場合で、小型群は第2層に多く、第3層以下には急減するが尙少數存在する。中型群も下層程減少するが減少の程度は小型群程劇しくない。從つて平均體長も下層程增加する。

此處に注意すべき事は、魚體の大小によつてイワシの垂直分布に差異があるやうに見えることが、實は單に魚體の大小によるのではなく、年齡階級の相違によるといふことである。若い年齡階級のもの程上層に多く下層に向つて急減するが、同一年齡階級のものではその中の大なるものと小なるものとの間に明かな游泳層の相違が認められない。例へば (C) の試驗では殆ど同一年齡階級のイワシばかりであるが、各游泳層にゐるイワシの大きいものと小さいものとの割合が殆ど一定である。

試驗 (A) では少數のマイワシを混じてゐたが、それは第4層に5尾，第5層に7尾，第6

層に3尾で、マイワシが下層をカタクチが上層を占めることは常に見らるる現象である。

尙試驗(A)では第1・第2層間の幕を閉ぢて先づ第1層のイワシを取出した後、幕を開いてイワシの樣子を見てゐると、第2層に居たものの若干は第1層へ浮び出た。充分時間を過してから再び幕を閉ぢて第1層に集つたイワシの採集を行ひ、更に幕を開き幕を閉ぢて第3回目、第4回目の採集を行つた。第3圖(A)の第1層第1回目(上段)、第1層第2,3回目(第2段黑の部分)、第1層第4回目(第2段白の部分)に各回採集されたイワシの體長分布が示してある。幕の開閉によるイワシの上下移動の程度が之で多少推定されるであらう。

流網・延繩に依る海流の研究

宇　田　道　隆

（水産試驗場）

Oceanic Currents Estimated from the Records of Plying Drift-Nets and Long-Lines in Fishing.

Mititaka UDA

SYNOPSIS

As a drift-net or a long-line is made adrift by the oceanic currents, and is scarcely influenced by the wind, it may be regarded as an excellent current-drag. If we record the positions and the instants, when the fishing-appliances of this kind are put into and hauled up from the sea, we can easily estimate the average current during their driftage. In such cases, the accurate determination of positions by aiming at the land-objects or some heavenly bodies is desirable and the time of drift should last at least about half a day in order to eliminate the tidal currents or any accidental fluctuations. These are, however, by no means difficult in practice, far easier than handling instruments such as current-meters in the open sea.

Employing such a method the writer investigated:—

(i) The currents in the Kurosiwo-area based on the records of long-line fishing of "Maguro" (*Thunnus thynnus*), those in Oyasiwo-area on the records of the drift-net fishing of herrings and of "Samma" (*Cololabis saira*), and those in the intermediate-area between Oyasiwo and Kurosiwo based on the records of the drift-net fishing of "Samma" and the long-line fishing of "Maguro" from 1928 to 1933 (Fig.1).

(ii) The currents in the Japan Sea along the west coast of Hokkaidô estimated from the drift-net fishing of herrings from February to May every year from 1924 to 1930 (Fig. 1 and Tab. 1).

The currents thus estimated coincide well with the results obtained in other ways, proving the correctness of the method adopted (Fig. 1). Furthermore by means of this method, some conditions of fisheries, such as the catch (Fig. 2), can very conveniently be studied, correlating with the currents in question.

流網・延繩は其の投入時刻・位置及び引揚時刻・位置を正確に求める事に依つて立派に Current-drag（潮流板或は驗流浮標）の役をするものと考へられるにも拘らず今迄其の利用が閑却されて居たことは遺憾に思はれる。著者は此の方法で平均海流を求めることの重要性を黒潮・親潮・對馬海流に就いての調査實例を以て示し、漁撈操作及び漁況考察上注意す可き點を併せて以下に報告する[1]。

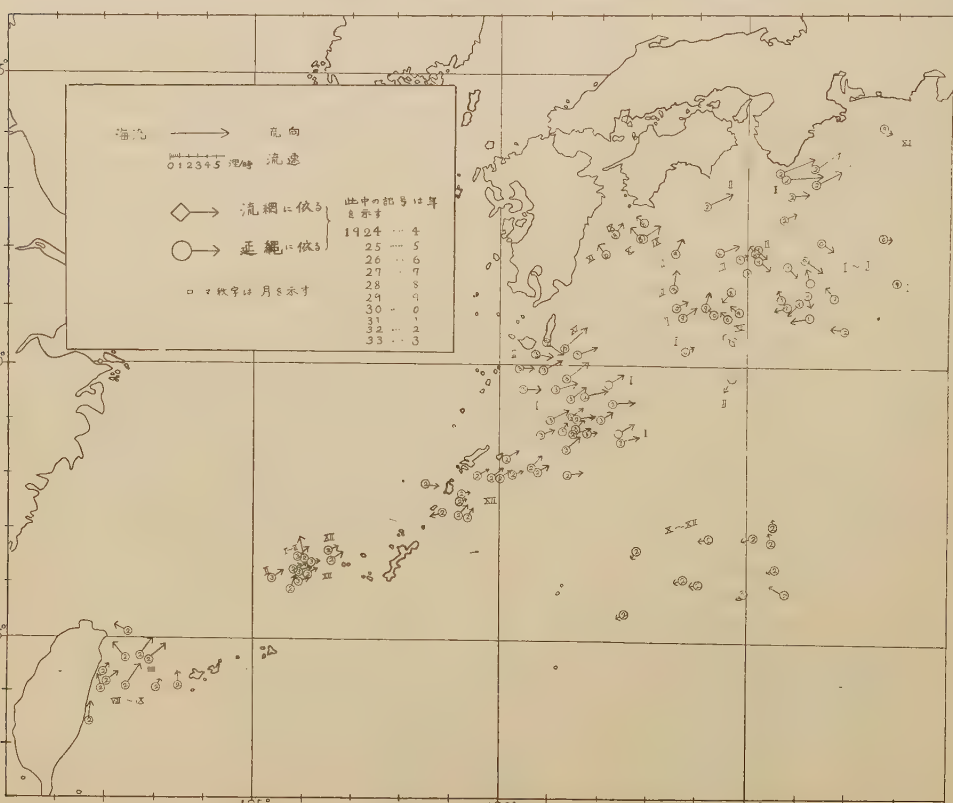
---

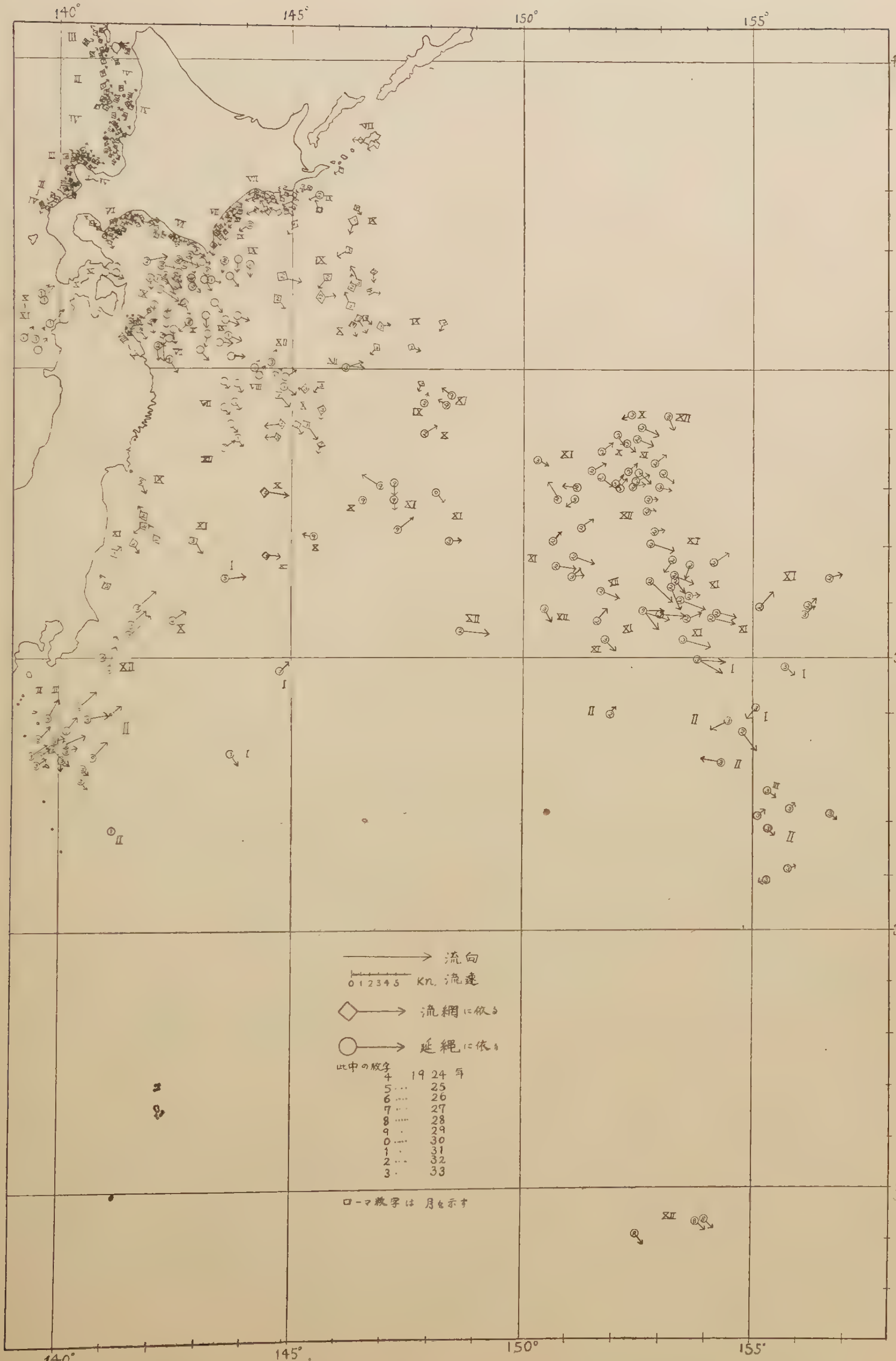
(1) 此の報告の資料は次の諸報告から採つた。
北海道水産試驗場報告　大正 10 年～昭和 5 年（探海丸流網試驗）
北海道水産試驗場事業旬報　昭和 7, 8 年（第 2 探海丸サンマ流網試驗）
高知縣水産試驗場事業報告　昭和 3, 4, 5, 6 年（高鵬丸マグロ延繩試驗）
愛知縣水産試驗場事務概報　昭和 6 年度（白鳥丸マグロ延繩試驗）
昭和七年度漁業連絡試驗報告　（マグロ延繩——高鵬丸・南龍丸・岩手丸・大東丸・神威丸・圖南丸・茨城丸・富士丸・紀洋丸・磐城丸・日向丸・魁丸・最上丸・相模丸）
昭和六年度青森縣水産試驗場事業報告　（鼠鮫延繩試驗）

調査方法　漁具投入より引揚迄の移動距離を經過時間にて除して平均流速を求め、其の移動方向から流向を求める。流網は 10 時間を越える比較的長い時間（夕方投網し朝方引揚げることが多い）漂流するし、海面下の幅數 m, 水平の長さ數十 m の網面に流壓を受けるから、其の移動は風の影響も少く潮汐流の影響も大體消去されたものである。從つて陸岸から遠く沖合に離れたサンマ漁場などの表層海流を簡便に測定するに恰好のものであらう。若しそれ山見の充分利く距岸 10〜20 浬以内の近海での(例へばニシンの)流網に於ては更に精密な測流が可能である。調査に從事された北海道の谷巖氏の教示に依れば位置の決定に際し外洋天測に依る場合には經緯度 1′ 卽ち約 1 浬以內，陸上物標の明視し得る時は cross bearing 法で 0.5 浬以內の精度が期せられる。但し北海道近海では四乃至八月は濃霧の頻發期であるから 3 浬半徑の圓內に於て眞の位置が決定さる可き場合もあり、數日霧中の洋上にある時の如きは誤差は更に大であらうと。

次に延繩に就いて見れば蜒々數浬に延べた繩の幹繩•枝絲共に海面下に在り、その受ける流壓を積算すれば莫大なるものとなり、ボンデン•浮子•浮樽に働く風壓の如き無視して可なるものと見られる。唯々流網の場合と同じく天測の精確と 12 時間位の長時間の漂流を目標とすることが必要である。

第 1 圖　流網及び延繩に依る海流 (1924〜1933年)




140°
145°
150°
155°
45°
40°
35°
30°
25°
流向
0 1 2 3 4 5 Kn. 流速
流網に依る
延縄に依る
此中の数字
4 1924 年
5 25
6 26
7 27
8 28
9 29
0 30
1 31
2 32
3 33
ローマ数字は月を示す

調査の結果 第1圖は上記の方法で求めた海流の流向•流速を大正十三年より昭和八年に至る 10 ケ年の各年別に測定月名と共に示したものである。

黑潮海區 資料は鮪延繩に依る八月より翌年三月に亙る期間の調査の結果で大部分は十二月乃至二月の冬期のものであるが之から黑潮流動の實際が良く知り得られる(第1圖參照)。

1. 黑潮の本幹は臺北の東では NNE 2.5 kn (浬/時), 沖繩西では NE 1 kn, 奄美大島北東で ENE 1〜2 kn, 種ケ島南で E 1〜2 kn, 其の東方で NE 2.5〜3 kn の流向·流速を示す。日向·土佐間には NW に進む 1 kn 前後の流れが見られるが之は多分豐後水道に入り込む黑潮分派に當るものであらう。足摺埼南には NEE の海流が突き掛け、室戸埼南沖には ENE 2.4 kn., 潮岬附近には E 最强 3.5 kn の强い海流を見る。暖流本幹の幅は約 100 浬と見られる。本幹は更に豆南黑瀨では NE 2 kn, 房州東方では NE 2〜3 kn の强流となり、145° E, 36° N 附近に北上するに及んで 36° N の緯度線に沿ひ東流 (十月及び十一月に 1〜3 kn)し、150°〜155° E で漸次流線が發散して ESE に轉流するものが多く、154°〜156° E の 34°N 以南では西流に轉じ黑潮反流をなすものが相當多い(1)。

2. 黑潮の南方に時計廻りの渦流が並列し、第1圖に見られる此等の渦流は水路部の岸人中佐の結果と良く一致する(2)。

a) 第一の渦流は 135°30′E, 31°N(土佐•紀伊南方) を中心とする。十二月乃至三月の高鵬丸の記錄から昭和四•五年には中心の無流域を廻つて 1 kn の流速で廻轉するのが明瞭に認められ、昭和三年には稍ゝ不完全ながら存在を認められる。昭和八年は例外で無流の渦心及び其の西部の流れは一致するが東部に北上流を見るを異れりとする。此の渦流は岸人中佐の 136°E, 30°N に中心ありとした渦流に相當する。

b) 第二の渦流としては昭和七年十•十一•十二月の測定から大東島東方に W 0.4〜0.7 kn の逆流が明示され、133°30′E, 27°30′N に中心を有する時計廻りの渦流が示される。之岸人中佐の指した中心 132°E, 27°30′N の渦流と略ゝ一致する。

c) 岸人中佐の中心 148°E, 32°N の渦流は此處では資料不足の爲に判然せぬが、八丈島の南東方に SEE の流を見ることと、其の南方 29°N 附近が無流に近いこととから弱い時計廻りの渦流の存在が推察される。

d) 岸人中佐の中心 138°E, 25°N の渦流は判明しないが 153°E, 34°N に一中心を有するものが考へられる。

東北海區 各水系を異にする親潮•黑潮•津輕暖流が三つ巴をなして頗る複雜な海況を呈して居る。42°N 以北では略ゝ定常と見られ、37°〜42°N の海區は夏秋季の黑潮分派の北上南

---

(1) 豆南以東の海區に於ける黑潮の流動 (第1圖) は昭和八年八月施行北太平洋一齊調査結果 (報告近く發表の豫定)と良く一致する。

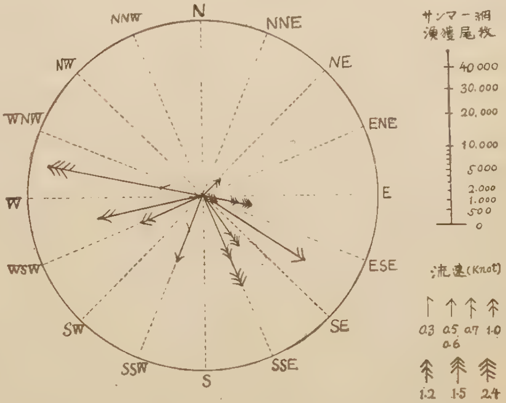
(2) 岸人中佐の測流成果は海流瓶•驗流浮標•驗流器及び力學的計算に依る。Kishindo, S.: On the vortical currents along the southside of "Kurosiwo." Hydrogr. Dept. I. J. N. 1929. (第4回 Pan-Pacific Congress に於て發表)。

岸人三郎: 最近水路部にて實施中の海流測定法と其の結果の一部、(其の 2)、(其の 3)。水路要報 10 (10), (12) 昭和六年。

退及び黒潮親潮の接觸域に生起する渦流の爲に頗る變化に富んで居る。此等の海流分布は昭和八年八月の一齊調査に依つて得られた結果と良く一致する。

a) 親潮黒潮交替海區。 銚子より北東々に向つて描いた線の南方は大體東流を示し黒潮の本幹である。秋のサンマ漁場は大體南方に移動するが、寒暖兩流の潮境の北側に位するから反時計廻りの渦流を示すものが多い(第1圖)。

第 2 圖　サンマ流網に依る海流と漁獲高
(探海丸 1933)



今茲に海流の方向別にサンマ1網の漁獲高を平方根尺度により該方向の矢の長さで示し、矢羽根の數を以て流速(浬 時)を表はせば第2圖に示す通りである。第2圖に依れば昭和八年には偏北流を殆んど見ず且東乃至北東流(黒潮に屬す)は數乏しく且つ漁獲少く、西流乃至東南東流に漁獲の多いことを知る。更に同一流向では流速の大なるものに於て多く漁獲を擧げて居る。之等はサンマ漁場と魚群移動の關係及び其等と海流の關係を調査する上に於て重要な暗示となるであらう。

b) 親潮。 第一枝は色丹島〜襟裳岬沿海に亘り悉く南西に流向する流速大約 0.5〜1 kn,幅 50 浬に及ぶ寒流であつて、襟裳岬から 2 分して(恐らく西より進み來る津輕暖流の爲に 2 分せられるものであらう)、主流は 1 kn 前後の流速で南々西に流下して岩手沿海に近づき、分派は襟裳岬を廻つて西行を續け噴火灣に及ぶが流速は 0.1〜0.3 kn の弱流である。第二枝は納沙布崎南方約 100 浬の沖合に見られ 0.7〜1 kn の相當盛んな流勢を示すが余り明瞭でない。此等の流網を用ひたのは晩春より盛夏に當り漁獲物としてはスルメイカ・イワシ・小ニシンが見られるが、年に依り變動し津輕暖流の東進勢力の消長と相關關係があるものと見られる。(探海丸の調査した緩流は流速 1 kn 以下、0.5〜0.7 kn に多く、稍疾きは 1〜2 kn, 急流は 2 kn 以上に當るものと見られる)。

c) 津輕暖流。津輕海峡を通じて日本海より流出する津輕暖流の流速は海峡の西口で 1.5 kn(鼠鮫延繩に依る)、東口最強 2 kn, 鮫沖を南下するものは最强 2.5 kn を示し、東進するものから北に分れた分枝は屢々日高沿海に向岸流をなして現れて居る。

d) 北海道西海。比較的長年に亘り資料がある。概觀するに愛冠岬乃至雄冬岬以北は悉く N〜NNE 0.1〜0.5 kn で流速 0.2〜0.3 kn のものが大部分を占めて居る。次に神威岬〜高島沿海は資料が豐富で年々月々の流動變化の大勢を窺ふに足るので第1表に掲記した。年々約 10 回の測定から卓越流を求めると大正十三年は ESE 0.2〜0.5 kn, 同十四年は SE 0.1〜0.3 kn, 同十五年 は E 0.1〜0 5 kn, 昭和二年は N 0.1〜0.3 kn, 同三年は流向不規則、同四年は E 0〜0.5 kn 同五年は E 0〜0.5 kn である。全體を通じて此の調査期間(主に三・四月のニシン漁期)には神威岬〜高島沿海に E〜S の海流即ち海岸線に沿ふて右廻りに向ふ流が卓越し

第 1 表　積丹岬～幌武意～美國～古平～忍路沿海に於ける1924～30年 I～IV月の海流（流速の單位 knot）

年 / 月	1924 日、流向、流速	1925 日、流向、流速	1926 日、流向、流速	1927 日、流向、流速	1928 日、流向、流速	1929 日、流向、流速	1930 日、流向、流速	月別卓越流
I	19–20 NNW/W 0.4	26–27 ENE 0.4	——	——	——	——	——	N～NE
〃	29–30 NE 0.7	——	——	——	——	——	——	0.4～0.7
II	26–27 ENE 0.1	6–7 SE/S 0.4	22–23 W 0.3	——	29–III.1 N 0.2	9–10 NE 0.5	20–21 E/S 0.5	N～E
〃	——	16–17 W 0.2	27–28 ENE/S 0.2	——	——	18–19 S 0.1	——	0.1～0.5
〃	——	——	29–III.1 ENE/S 0.4	——	——	——	——	
III	1–2 NW 0.3	12–13 SE/N 0.3	1–2 ENE 0.5	4–5 ENE 6.1	1–2 SE 0.1	31–IV.1 ENE/S 0.2	17–18 NE $\frac{1}{2}$E 0.2	N～E
〃	16–17 WSW 0.2	13–14 ENE 0.2	7–8 SE 0.4	5–6 NW 0.2	11–12 WNW 0.1	——	——	9 回
〃	21–22 WSW 0.3	20–21 SE 0.1	9–10 SSE 0.2	8–9 WNW 0.3	12–13 zero	——	19–20 ESE 0.5	E～S 15回
〃	28–29 SW 0.3	24–25 SE 0.3	13–14 SE 0.2	13–14 NW 0.3	14–15 SW 0.1	——	25–26 SE 0.2	S～W
〃	29–30 E 0.2	25–26 S/E 0.3	16–17 ESE 0.2	14–15 NNW 0.2	28–29 ESE 0.5	——	28–29 E 0.25	4.5回
〃	——	27–28 SE 0.2	18–19 NEE/N 0.5	17–18 NE 0.1	——	——	——	W～N 6.5回
〃	——	——	24–25 NE/E$\frac{1}{2}$E 0.1	28–29 N 0.1	——	——	——	
〃	——	——	28–29 S 0.1	29–30 E 0.1	——	——	——	
IV	5–6 ESE 0.5	1–2 W 0.1	——	——	2–3 WNW 0.1	3–4 SE/N 0.3	1–2 N/W 0.1	N～E 3 回
〃	9–10 NW 0.2	5–6 NNW/W 0.4	——	——	5–6 S/W 0.1	4–5 SE 0.4	2–3 NNE 0.5	E～S 6 回
〃	14–15 SE 0.3	7–8 NE 0.3	——	——	12–13 ENE 0.3	11–12 W 0.05	6–7 NW/N 0.4	S～W 2.5回
〃	18–19 SE/S 0.6	8–9 zero	——	——	——	——	10–11 W 0.05	W～N 7 回
〃	24–25 SSE/N 0.4		——	——	——	——	30–V.1 NNW/W 0.4	
回数 N-E	2.5	3	5	3	1.5	2	2.5	合計 19.5
回数 E-S	4.5	6	4.5	0.5	2	2.5	3.5	23.5
回数 S-W	3	1	1	0	2	1	0.5	8.5
回数 W-N	3	2	0.5	4.5	2.5	0.5	3.0	16
計 回	13	13	11	8	8	6	10	卓越流
卓越流	ESE 0.2～0.5	SE 0.1～0.3	N～E 0.1～0.5	N 0.1～0.3	0.1～0.6 不規則	E 0～0.5	E 0～0.5	E～S (次N～E)

て逆の向きの流れは最も乏しい。月別に卓越流を見ると一・二月北東流多く三月東流乃至南東流四月は逆に西流乃至北流が多いことを知る。北海道全體のニシンの漁況は大正十三年中漁の下，同十四年中漁，同十五年好漁，昭和二年好漁，同三・四年續けて大凶漁であつて其漁獲と其年の卓越流とには關係を見出し難いが、主洄游群の年齢階級に應じて溯つて產卵年の海流との關係或は其年の場所に依る漁況と海流との關係調査は將來の期待される問題である。茲に神威岬～雷電岬沿海は意外に南流が卓越して居るが之は恐らく對馬暖流末葉の地形的反流であらう。

調査の効果　鮪漁場は東北海區より南方海區に亙り現在距岸 1500～2000 浬の廣範圍に亙つて居るから、上記の方法を用ふれば Ekman-Merz 海流計の二機使用とか深海錨定とかの面倒なことをせずとも、極く輕便に、しかも船の位置の偏差から求めるものよりは遙かに風の影響の少い，正確な，差當り漁業上必要な上層の海流が從來手の着けられなかつた廣い範圍に亙り判明するに至るであらう。本方法の長所は漁場の海流卽ち漁具に直接働く海流を知り得ると共に、其の漁具に罹つた漁獲物と彼此對照して綿密に漁況を論じ得る點にある。更に網の纒絡して纒となり或は團子となる現象(罹網魚の多い大漁時に屢ゝ起り、風と海流の反對せる時や潮目の存在する場所に屢ゝ起る)の研究や潮岬沖の 3.5 kn 以上の强流中で延繩が繩張りして遂に切斷するに至る事のある現象などの闡明にも重要なものと考へる。

結び　以上の如く流網・延繩を利用しての測流は別途の方法に依つて行はれた種々の調査の結果と對照して充分信用の置ける頗る有用な方法である。之に依つて年々月々日々の漁場に於ける海流の變化を知り、更に漁場に關聯する諸種の現象を研究する端緒が得られるであらう。今後多くの漁船試驗調査船に於て漂流漁具の投入・引揚の時刻・位置を精測し明記して斯かる資料を蒐積せられんことを希望する。

終りに臨み本調査に際して高山伊太郎・谷巖兩氏から有益な御助言を得たこと又田內森三郎博士が本稿圖示の方法に就き有益なる教示を與へられたことに對し感謝する。

（昭和 9 年 5 月 21 日）。

綜　述

浮 の 定 量

相　川　廣　秋

統計的研究法が浮の研究上應用されて驚く可き效果を納めたると共に、之が逆に統計的研究法の進歩にも寄與せる點の鮮からざるは明かである。之は浮が均一なる媒質の內に均一に分布せること、並に形態の類似し微小なることが、主なる原因である。浮の研究に於ては seasonal polymorphism の經過乃至その原因の探究に或は純粹な浮の ethological な研究には特に統計的研究法が必要である。浮の定量的研究もその一部である。有名な捕鯨者 SCORESBY が水母の集群を定量的に報告したるに始り、或は ASPER 及び HESCHER の定量的研究もある。始めは極めて概略的な方法で足れりとされてゐたが、C. APSTEIN は精確ならざる結果は却つて誤りを招くとなしてゐた。1887 年に V. HENSEN[1,2] が網採集法及び算定法の理論を發表して以來、嚴しい批判によりて浮定量法研究の躍進が促されたのである。

浮の定量的研究に先立つて先づ吟味せねばならぬ點は浮の分布狀況であつて HENSEN 一派の Kiel 學派に對抗して、E. HAECKEL[3] は浮の分布は不規則で到底定量研究の對象たらしめ得ぬことを力說したが、今日では Kiel 學派の見解が一般の容認する處となつてゐる。從つて次に吟味すべき主なる點は採集法と定量法とである。兩者に就いては種々の考案がある。此を概說し、其長短を比較して、現在の浮定量の狀況を述べ尙出來得れば將來に就き考察を試みよう。

浮 の 定 量 法

浮の定量法には重量測定法、體積測定法、化學的分析法及び算定法 (Gravimetric, Volumetric, Chemical 及び Enumerative) の 4 方法と、其二三を併用した結合法 (Combination method) とがある。其利用範圍の廣い點では算定法 (Enumerative method) が第一であるが、勞力と多少專門的智識とを必要とするので、他の方法が尙殘存するのである。

1. 體積測定法 Volumetric Method. 概體積・眞體積・絕對體積測定法の 3 種がある。

概體積測定法は 24 時間乃至一定時間の靜置後に沈澱量を讀み取る方法である。靜置中振動を防ぎ氣胞の發生を豫防し室溫を一定に保つて沈澱の圓滑を計つても、體積讀取の誤差には次の原因を考へ得る。(1) 浮の個體間に空隙の在ること。(2) 空隙は浮によつて大小の相異あり、又量の大小に應じて變化がある。例へば、Rotifer や Cladocera は密に沈澱するが、*Oscillatoria* や *Fragilaria*, *Chaetoceros* 等の如き形狀のものは粗に堆積する。(3) 海水中の含有物に依つて浮以外のもの丶量が加はる。(4) 靜置時間の長短は沈澱量（體積）に變化を來たす。C. A. KOFOID[4] や O. FUHRMANN[5] 等は精しく本法の缺點を擧げてゐる。

(1) HENSEN, V., 1887. 5. Ber. d. Komm. z. Wiss. Unters. d. deut. Meere, 12～16.
(2) ―――― 1895. Erg. d. Plankton-Expedition. 1, B.
(3) HAECKEL. E., 1890. Plankton Studien. Jena.
(4) KOFOID, C. A., 1887. Bull. of the Illinois State Lab. of Nat. Hist., 5.
(5) FUHRMANN, O., 1899. Biol. Cbl., 19.

第 1 表　沈澱量の時間的變化

	時　間	I	II	III	IV	V
A	沈澱完了時	2·875	4.250	3.150	3.750	5.800
	24 時間後	2.675	3.825	2.700	3.100	5.250
	48 時間後	2.550	3.700	2.650	3.050	5.150
B	16 時間後	5.3	0.85			
	19 時間後	4.8	0·82			
	26 時間後	4.5	0.80			
	減少率	1/5	1/10			

體積 ccm.
A. STEUER(6), 1910.
B. FUHRMANN, 1899.

眞體積測定法では斯る誤差を防ぐ爲に個々の蜉の體積を測定する。大型のものは排斥水量から直接に微小にして形の幾何的に簡單なものは計算で夫々求められる。不規則で微小なものは任意の大さに擴大した模型から測定する。二三の例を第 2 表に擧げる。各種屬に就いて豫め測定して置けば面倒ではないが結局個々の種屬の數量を求めねばならぬ故、算定法(Enumerative method)を用ひると同一の結果となる。

第 2 表　蜉の體積 (STEUER, 1912)

測定者	種類	大さ	測定者	種類	體積
FISCHER	Bacteria	1 cμ	LOHMANN	Coccolithophoridae	100 cμ
LOHMANN	Monadina	10 cμ	〃	Protists	1,000〜200,000 cμ
〃	*Thal'sira nana*	30 cμ	〃	Metazoa (蜉として)	>1,000,000 cμ
〃	(*Amphidinium rotundata*)	300 cμ	〃	*Centropages*	40,000,000 cμ

絕對體積測定法は O. SCHÜTT(7) の唱ふるもので、一定量を示す迄乾燥した個體の體積を測定する。

2. 排斥水量測定法 Displacement Method. J. JACOBSEN と O. PAULSEN(8) が提唱し、本邦では松平康雄氏(9)が推奬する方法である。各 ؛ 獨特の測定器を用ひる。前述の沈澱法では短時間にては一定量を求め得ず、又蜉の種屬に依つて著しい差異があるので、本法を用ひて之の點を防がんとするのである。C. APSTEIN も本法に贊成してゐる。本法と普通の沈澱法とを比較するに、後者は前者に對し極めて loose な沈澱をする種屬の量を異常に擴大して與へ、密に沈澱するものとの比較を不合理ならしめる。元來兩者の眞の體積は著しく相異する筈である。

第 3 表　沈澱法並に排斥水量法の比較 (松平, 1933)

Horns-Reef (0〜28 m)				Anholt-Knob (0〜26 m)				時/場所	沈澱法	排斥水量法	差
1910	沈澱法	排斥水量法	差	1910	沈澱法	排斥水量法	差				
I/1	0.5	—	—	I/15	3.0	0.7	2.3	1931/VII, 日本海	1.1	0.2	0.9

(6) STEUER, A., 1910. Planktonkunde. Leipzig.
(7) SCHÜTT, O., 1912. Analytische Planktonstudien. Kiel und Leipzig.
(8) JACOBSEN, J. and PAULSEN, O., Med. fra Komm. for Havunder., Ser. Plankton, 1.
(9) 松平康雄, 1933. 海洋氣象臺彙報. (53)

II/14	0.3	0.5	0 2	II/17	5.5	0.7	4.8	'32/VIII, 〃	0.7	0.7	0
III/14	0 4	1.4	1.0	III/15	29.5	2.3	27.2	'30/IV，鹿兒島	2.7	0.2	2.5
IV/14	1.0	9.6	8.6	IV/15	33.5	2.4	31.1	〃 〃	2.3	1.2	1.1
V/16	0.1	0.5	0.4	V/15	7.2	1.3	5.9	'31/XII,大村灣	2.4	0.9	1.5
VI/16	1.0	5.9	4.9	VI/15	6.8	1.4	5.4	〃	2.4	0.6	1.8
VII/14	0.5	5.8	5.3	VII/15	11.5	1.7	9.3	'32/III，周防灘	3.5	1.9	1.6
VIII/15	1.6	7.0	5.4	VIII/15	4.4	1.1	3·3	'32/IX，青森灣	2.0	0.2	1.8

松平氏の器具は一端に濾過裝置を有するU字管で、50 cc の蒸溜水と蜉を含む同量の供試水とのU字管一端に於ける體積讀取の差より蜉の排斥水量求め得るもので、二三の器具に依る誤差の補正をする必要がある。濾過には濾紙 (Jacobsen) 或は網地（松平）を用ひる故、漏出し又は破壞せらるゝものもある可く（排斥水量に及ぼす影響は僅少に過ぎぬものであらうが）又蜉の種屬に依つて residue 中に殘存する水分に相異もある可く、或は濾過經過中に蒸發する水分もある可きである。U字管で讀み取る數字の微細なるが故に、斯る誤差を忽にし得ぬのではあるまいか。

第 4 表　沈澱法と排斥水量法の比較 (松平、1933)

場所	沈澱法 (小久保式)	排斥水量法			沈澱法と排斥水量法の差
		總量	植物蜉	動物蜉	
日本海	1.1	0.2	0.1	0.1	0.9
備讃瀬戸	3.5	1.9	1.4	0.5	1.6
周防灘	25.0	4.7	3.8	0.9	20.3
鹿兒島灣	2.7	0.6	0.4	0.2	2.1
大村灣	2.4	0.9	0.4	0.5	1.5
琵琶湖	8.8	2.2	2.0	0.2	6.6
〃	5.4	3.5	2.1	1.4	4.9
〃	0.8	0.5	0.4	0.1	0.3

3. 重量測定法 Gravimetric Method. 蜉の重量を測定する方法である。Zacharias[10] 或は Ward[11] 等は本法を試みてはゐるが、蜉の含有する水分は區々であり、水中の有機物片或は鑛物粉の分離は不可能であり鹽分の影響も防ぐ必要があつて、全く正確には測定し得ない。

4. 化學的測定法 Chemical Method. 基本要素としての蛋白質・脂肪・灰分等の量を測定する方法で頗る繁雜な方法である。新鮮な材料は別として 70% の酒精で貯藏されたもの等では乾燥物質の 7〜20% は既に抽出されてゐるのを注意せねばならぬ。H. Ward[11] の Combination method of weighing and settling は化學的測定法と重量測定法を併用したものである。之によつて沈澱量に加つてゐる鑛物質の補正を企ててゐる。化學的測定法では海水中の有機質破片の分離は爲し得ぬ爲め、之を蜉のものとして算入するから又正しき數字は求められぬ。

以上の Gravimetric, Volumetric 及び Chemical の方法は夫々多少の缺點を有することを述べたが、更にかゝる方法に依つては蜉の組成に就いて何等得る處がない。唯何れも比較的容易に行ひ得るもの多きに過ぎないのである。

5. 算定法 Enumerative Method. 個體算定は Asper 及び Hescher[12] に依つて Zürichsee で試みられた。網を用ひて蜉を採集し、之を 20cc 内に蓄積して滴定管に入れる。15 滴を 1cc とみて各1滴內の蜉の個體數を算定したのである。第5表に結果の一部を擧げて置くが、勿論かゝる方法は信頼し得るものとは考へられぬ。算定法の基礎は V. Hensen[1,2] に依つて與へられた。算定法の結果は最も與

(10) Zacharias, O., 1894. Biol. Cbl., 14.

(11) Ward, H., 1896. Proc. Amer. Micro. Soc., 47. (see Kofoid, 1897)

(12) Asper and Hescher, 1886. Zool. Anz., 9.

第 5 表 20cc 中の總個體數 Asper & Hescher の Zürichsee で得た量

種類	一滴	個體數 (20cc.)
1 *Anuraea foliacea*	10	3,000
2 *A. longispina*	8	2,400
3 *Ceratium hirundinella*	60	18,000

味あり利用範圍も廣汎であることが知られる。即ち蜉の量に就いてのみならず組成に就いても地理的或は季節的の變化を知らしめ、各要素の相互關係に就いても說明する點が多いのである。

(1) **Hensen 法** Hensen's Enumerative Method. 個體の算定法の原理は血液内の血球或は液體内の細菌の算定法に等しい。充分混和された液體内より一定量を取つて個體數を算定し總數を推定する。水量を多く供試すれば結果の精度は增すが、總數の平方根に近き個體を含む可き水量を用ひれば充分である、斯かる部分調査に依る誤差は 6% 以下とされてゐる。本法では採集上の誤差がより重要とされてゐる。算定上種々の注意を要するが、V. Hensen は算定顯微鏡 (Zählmikroskop) を考案して便宜を計り、H. Lohmann[13] は之を簡單にして、計算皿 (Zähltisch) と之を顯微鏡下で動す爲めの計數板 (Zählplatze) とを考案し、一定量を採水する爲めに Stempel Pipette を作成してゐる。

(2) **Sedwick-Rafter 法** 眞鍮製の框 (20 mm × 50 mm. 高 1 mm のもの) をガラス板に附着せしめる。其内に 1cc の水を入れ得る譯で、Stempel Pipette を用ひて供試水を入れ、mechanical stage で顯微鏡下を動し一方接眼筒内には視野限定器 (Area-stop) を入れて任意の 1 sq mm 内の蜉の個體を算定する。種屬の多寡に應じて調査面積を增加せしめる。

(3) **百算法** A. Willey's Method of Counting 100 Specimens and Gravimetric Method. A. Willey[15] が Canadian Fisheries-Exp. で試みて効果を修め、J. Hjort も推獎する處の方法で、算定法と重量測定法とを併用したものである。尙筆者は蜉の組成を百分比で表すことを提唱して後次の算定法を記してゐる。蜉の材料を濾過して圓形 (17 cm 直徑) 濾紙上に平等に沈澱せしめ、全重量 (W) を測定し、一部を切取つて其の重量 (w) を測る。其一部の斷片上の個體數 (n) を計算する。種屬及び時期に基いて各種の百分比 (r) を求めて置けば、總個體數 (N) は $N=n\frac{W}{w}$ である。又各種屬の個體數 (N') は $N'=Nr$ である。本法で重要なるは百分比を求めることで、斯して初めて各種屬の一材料中の相對的重要性を容易に識別し得るのみならず例へ各資料が採集場所或は時期等で互に相異してゐても、各記錄の直接の比較をなし得るといふ。

斯く蜉の定量法は種々あるが、算定法 (Enumerative method) が最も重要で且つ効果ある結果が得られる。V. Hensen に依つて最も完全に造り上げられてゐる。從つて、蜉の定量研究に於ては定量法其ものに就いて理論的な疑問は先づないのである。

蜉の定量的採集法

最後に最も重要な問題は定量研究の爲の定量的採集法で、Hensen の網採集法の發表以來幾多の比較或は批判的研究が行はれてゐて、多數の學者に依つて多數の器具並に考案が發表されてゐる。然し現在に於ても海水中の全蜉を完全に採集し得る器具も方法もなく、唯海水中より**より多く**蜉を採集し得る器具の考案の發表をみるに過ぎぬのである。次に定量的採集法の長短を概述する。

1. **網採集法** Net Collection. V. Hensen が與へた網採集法の理論的根據は次の假定から成立して

(13) Lohmann, H., 1910. Int. Revue. d. Hydrobiol. u. Planktonkunde, 7.

(14) Rafter, 1892. Van Nostrand's Science Series, No. 103.

(15) Willey, A., 1919. Canadian Fisheries Expedition, 1914—15. Ottawa.

(16) Hjort, J. and Rund, J., 1927. Jour. du Cons., 2.

ゐる。網が濾過した水塊の一部は網口で外に押しのけられるから、實在量を知る爲めには採集量に一定の數卽ち、濾過率を乘じねばならぬ。濾過率は一定で、浮の量にも種屬に依つても大差ないことは實驗的に得た假定である。濾過率は勿論網の形狀或は網を曳く速度等で影響されるから、可及的に斯る影響を最小ならしむる爲めに最良の形狀が選ばれねばならぬ。

O. Schütt(7) や C. Apstein(18) に依つて、網採集の結果は相當信賴し得るとされてゐる。其反面に於て、H. Ward(11), C. A. Kofoid(17), H. Lohmann(19) 等は他の器具との比較に依つて、網採集の信賴し難きことを指摘してゐる。卽ち重要な誤差原因として次の諸項が擧げられる。(1) 網の濾過率は豫想以上大である。(2) 網の新舊或は曳航の遲速で相當の變化がある。(3) 微小な種屬は網目を洩れ、大型の相當活動力あるものは網口を避け得る。(4) 網目は閉塞され或は撚れを起して、網の濾過作用は著しい變化を受ける。以上の誤差の爲め單に濾過率を採集量に乘じて實在量を求め得ざる理由を了解し得る。小久保淸治氏も網が本來の採集力を保持するは最初の 3 米位に過ぎぬと云ふ。O. Fuhrmann(21) も Hensen の計算法は正しいが、Hensen 網を用ひる限りは結果を信賴し得ぬといふ。然し、J. Frenzel(22) の樣に閉塞や撚れは各部平等に起るもの故、洗滌或は煮沸で容易に恢復し得、其結果は一槪に否定す可らずとなしてゐる者もある。又網も甲板上或は陸上で單に濾過用に供すれば効用ありとされてゐる。網採集に就いて二三の比較硏究の記錄に徵するに：

C. Apstein(23) は Doberstolfersee に於ける試驗（第 6 表）で採集網を用ひた材料に就き沈澱の誤差を見れば、0〜5% が 18 回, 5.1〜10.0% が 13 回で全實驗回數の 3/4, 15.1〜22.8% に及ぶものは唯 4 回で、44 回の平均では誤差は 10% 以下になつてゐる。又 A. Pascher(23) の實驗（第 7 表）に依れば網の採集量は遠心器のそれの 30 % 餘で、比重が水と等しき浮で損失が最も大、より重き浮では最小、輕きものは兩者の間に在るといふ。形態の大小のみが誤差の原因ではないことを示すものである。

第 6 表　浮網採集沈澱量の變化

(Apstein, 1892)

	採集量の平均に對する誤差	回　數
1	0〜5%	18
2	5.1〜10.0%	13
3	10.1〜15.0%	9
4	15.1〜20.0%	2
5	20.1〜22.8%	2
	平均　<10%	44

第 7 表　浮の比重に依る網の損失率の相異

(Pascher, 1912. 113 頁)

分布位置	上　部	中　部	下　部
原　液	589	1233	2178
網の損失	330	1055	1255
網の採集量	209	178	922
採集率	34%	15%	42%

網地は Müllergaze Nr. 20 を用ふる。網の損失は網の濾過水である。

(17) Kofoid. C. A., 1897. Science, N. S. **6**, (153).
(18) Apstein, C., 1891. Zacharias' Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers.
(19) Lohmann, H., 1903. Wiss. Meeresunters., **7**, Abt. Kiel.
(20) 小久保淸治, 1932. Records of Oceanogr. Works in Japan, **4**.
(21) Fuhrmann, O , 1899. Biol. Cbl., **19**.
(22) Frenzel, J., 1897. ibid., **17**.
(23) Apstein, C., 1892. ibid., **12**.
(24) Pascher, A., 1912. Archiv. für Hydrobiol. u. Pl.-kunde, **9**.

RUTTNER[25] の實驗では網の外側を鞣皮で包み網の損失狀況を比較したが、最高 99.9% で殆ど全部網目を漏る種屬から 8% を失ふに過ぎぬものまで在つて、網の採集力が著しく種屬に因つて差異あるを示してゐる (第 8 表)。

第 8 表　網の損失の種類による相異
(RUTTNER, 1909)

	種　類	實驗回數	損失率
1	*Ceratium hirundinella*	4	55.6%
2	*Peridinium tabulatum*	4	56.2%
3	*Dinobryon scptularia*	4	8.0%
4	*Cyelotell comta*	4	99 9%
5	*Staurastrum gracile*	4	14.2%
6	*St. cuspidatum*	4	36.5%
7	*Polyarthra platyptera*	4	38.9%

然るに近年網の採集力は再び吟味されて、A. GARDINER[26] は網の誤差は 33% にも及ぶ時もあるが、全體の 1/4 にも及ばず、然も斯る場合には周圍の狀況に依つて結果の正否が判別し得る故適當に取捨すれば好く、從つて一般に網採集の結果は信賴し得ると述べてゐる。更に GARDINER は網採集の誤差には曳航の速度に因る誤差として ROBERT[27] の結論を用ひ、又計算上の誤差を輕視し得ぬことを例說してゐる。斯る誤差を補正し得れば網の採集力の變化は更に縮少し得るといふのである。Cl. KÜNNE[28] も各採集網の比較から、各網の採集力は網目に適當した蜉に關する限りは定量的に信賴し得る結果を示し得るもので、異型の網の採集量の比は略ゝ一定であるから、適度の係數で乘除すれば直接に量の比較も出來、加之各網の採集蜉の組成は互に略ゝ類似してゐるといふ。

HENSEN[1] の試みた連續採集の誤差も僅少で、斯る偏差は他の器具の場合にも起り得るとされてゐる。

2. 採水器 Water Bottles. 採水器を以て蜉を採集するので、F. MÜLLER,[29] J. HJORT[16], E. HENTSCHEL 並に W. ALLEN[31] 等の大型のものもあるが、一般には海洋觀測に用ひられる採水器或は更に小型のものも用ひられてゐる。即ち、O. ZACHARIAS[32] の "Ėthmophore", KOLKWITZ[33] の "Planktonsieb" も其一種である。何れも採水量が小で結果が必然的に精度を缺き普遍的たり得ないのが第一の缺點で、大型のものを用ふれば含有蜉を濃密にする爲めに遠心器濾過器或は沈澱法等の補助を必要とするのが第二の缺點である。後に記述するが、後者の各器具及び方法には夫々附隨せる誤差がある。採水器と類似してゐるが、H. LOHMANN[34] が Appendicularia の索餌器官、又 O. STORCH[35] が Phyllopoda の索餌器官を調べて微小蜉の調査に用ひてゐるが、試として面白いのみ。

3. 漏過法 Filtration Method. 網も元來漏過法の一種であるが、漏過作用を人爲的に統制し得ぬのが缺點である。漏過法は多量の水を集めて、含有された蜉を濃密にする爲め陸上或は船上で filter を用

(25) RUTTNER, F., 1909. Int. Rev., 2.
(26) GARDINER, A., 1931. Jour. Mar. Biol. Assoc., 17.
(27) ROBERT, H., 1922. Ann. d. Biol. Loc., 11.
(28) KÜNNE, Cl., 1931. 1933. Rap. et Proc.-Verb.
(29) MÜLLER, F., O., 1903. Plönerforschungsber., 10
(30) HENTSCHEL, E., 1932. Wiss. Erg. d. deut. Atl.-Exp., (Meteor Report) 10.
(31) ALLEN, W. E., 1928. Bull. Scrips Institution of Oceanogr., Tech. Ser., 1.
(32) ZACHARIAS, O., 1900. Archiv für Hydrogr. u. Pl.-kunde, 2.
(33) KOLKWITZ, 1911. Ber. d. deut. bot. Ges., 1.
(34) LOHMANN. H., 1910. Int. Rev. 4. 1903, Wiss. Meeresunters, 7.
(35) STORCH, O., 1921. Int. Rev., 10,-1922. Verb. d. zool. Ges., 27.

ひる方法である。

SEDWICK-RAFTER[4, 14, 36, 39] 法は飲料水の調査に始め用ひられ、sand filter を用ひてゐる。OTTO AMEBERG[40] は之を改良して Schröder-Amberg 法を提唱してゐる。之では Müller's gauze 20番を用ひてゐる。其他紙 (LOHMANN)、Beske filter (KOFOID), 厚紙濾紙 (LOHMANN), Müller's gauze 3 番 (小久保[40]) 等の種々の filter が用ひられてゐる。本法の缺點は H. BUCHANANN[41] が注意してゐる通り、(1) 濾過用片の目を洩るものあり、(2) 濾過中毀却さるゝものあること、(3) 濾過面が residue に比して大なること及び (4) 面の粗密の爲めに再採集の困難なること等に依つて誤差を招來する。本法の改良其他に就いては B. SEAWELL[42], F. RUTTNER[43], N. GIMESI[44] 等が種々重要な暗示を與へてゐる。

4. **沈澱採集法** Settling Method. F. VOLK[46] の推奬する方法で、種々の誤差を防ぐには採水全部を靜置して沈澱せしめるが好い。小久保清治氏[20] も本法を一部で採用してゐる。本法には沈澱に依る體積測定法の誤差として述べた點が其儘適用されよう。供試水量に限度があり、一定量を得る迄の時間が長く、suspend されて或は表層に浮いて永久に沈澱せぬものもある等である。

5. **遠心器法** Centrifugal Method. CORI,[47] KOFOID,[0] LOHMANN[13] 或は GRAN[48] 等に依つて效果ありとされる方法で遠心器は手動式より蒸氣 (GRAN) 或は電氣で廻轉するものが在り、廻轉數或は其時間等は研究者に依つて相異はあるが(第9表) 1300～4000 廻轉/秒で、10～15 分位機械にかけて置くのである。供試水量は多く 10 cc 前後である。其量は野の貧富に依つて適宜に加減さる可きである。E. HENTSCHEL[30] は 0～50m では 180 cc, 50～600 m で 360 cc, 700 m 以下で 540 cc は夫々少くとも調査す可く、1000 m 以下では 540cc でも尙不充分なりといふ。本方法の特質は微量の水で定量調査を爲し得ること、(2) 網での採集が不可能のものを集め又生きた狀態で處理し得ること、(3) 體積の讀取も沈澱法の誤差を伴はぬことであるが、他の研究者からは種々の缺點が擧げられてゐる。第一に、遠心器の働きは

第 9 表 遠心器の廻轉數と時間

研究者	年	廻轉數 (秒)	時間
E. ALLEN	1922	1140～1680	10分
RUTTNER	1930	1500～2000	15分
LOHMANN	1930	1300～4000	9～10分
HENTSCHEL	1932	2850	10分

(36) WHIPPLE, G. H., 1899. The microscopy of drinking water. New York.
(37) JACKSON, D. D., 1896. Tech. Quat., 9.
(38) ——— 1899. ibid., 11.
(39) GRAN. H., 1912. Publ. d. Circ., 63.
(40) AMBERG. O., 1900. Biol. Cbl., 20.
(41) BUCHANANN, H., 1900. Biol. Cbl., 20.
(42) SEAWELL, B., 1903. Trans. Amer. Microsc., 24.
(43) RUTTNER, F., 1909. Int. Rev., 2.
(44) GIMESI, N., 1924. Die Theorie d. Kolloid-Filter. Budapest.
(45) 小久保清治, 1933. 動. 雜., 44.
(46) VOLK. F., 1901. Mitt. Nat. Mus. Hamburg. 18.
(47) CORI, C., 1895. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., 12.
(48) GRAN, H., 1912. Depth of Ocean. London.-Publ. d. Circ., (62).

第 10 表　沈澱管内綠藻の分布の時間的變化 (PASCHER, 1912)

時間 (分)	第一例 (1. series)			第二例			第三例		
	上部	中部	下部	上	中	下	上	中	下
1	310	2640	710	210	3010	420	180	2750	570
4	—	2070	1590	450	1720	—	300	2170	570
8	420	1820	2390	480	1510	1990	—	1320	2000
15	610	1450	2630	890	1210	2310	490	1470	2410
20	690	1080	2520	820	1290	2370	530	820	2530
30	750	1040	2710	830	990	2420	770	—	2300

第 11 表　遠心器の誤差　沈澱管内に於ける鞭藻類分布の時間的變化 (PASCHER, 1912)

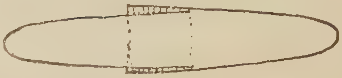
時間 (分)	第一例			第二例		
	上部	中部	下部	上部	中部	下部
1	450	2630	380	370	2840	410
4	520	2420	—	490	2340	—
8	520	2000	430	650	2110	—
15	840	1960	490	980	1850	740
20	1020	1690	570	1140	1420	780
30	1620	1370	680	1780	1120	870

第 12 表　遠心器と顛倒顯微鏡 (NIELSEN, 1933) 及び遠心器と培養法 (ALLEN, 1919)
による秄の量と組成の比較

Station	種類	遠心器	顛倒顯微鏡
4412	*Pontosphaera huxleyi*	1633	6210
	Nitz. delicatissima	385	2595
4460	*Thalassiosira*	330	445
	Chaetoceras	651	1585
4438	*Nitz. del.*	282	2595
	Pont. huxleyi	1238	6210
4450	*Rhiz. obtusa*	15	78
	Chaet. debilis	53	83
	Nitz. del.	163	1040

種類	遠心器	培養法
Navicula	1100	8000
Thalassiosira	325	136000
Chaetoceras	1600	146000
Sceletonema	2000	12000
Nitz. del.	800	16000
Nitz. ser. & Alost.	800	38000
Coscinodiscus	150	8000
Rhiz. faerocusis	200	4000
Ast. jap.	1300	2000
Euc. zood.	300	2000
Other diatoms	1125	4000
Peridinians	2000	2000
Other protozoa	2250	86000
Total	14450	464000

第 1 圖 密封沈澱管
(PASCHER, 1912)



各蜉に對して選擇的なることを、KOFOID,[4] DOLLEY,[49] WULF[50] 等が注意してゐる。PASCHER は特殊の沈澱管（第 1 圖）を造つて實驗せる結果から次の事實を明にした。廻轉する管内の蜉の受ける影響は水の密度と蜉の形狀に依る摩擦抵抗である。從つて蜉の形狀及び比重の相異に依つて、遠心部位に集積されるものと、求心部位に沈澱するものと、最後に suspend されて永久に何れにも集積されぬものがある（第 10, 11 表）。從つて上水の放棄こ依る損失は相當多いことは E. NIELSON[51] の比較研究から明であり、遠心器の與へる數量は UTERMÖHL 顯微鏡の 11〜64% に過ぎぬと云はれる（第 12 表）。上水を再び遠心器にかけて恢復される量は極めて僅少にして實在量の 2〜10% に過ぎぬと RUTTNER[43] が結論してゐる（第 13 表）が、遠心器で沈澱せしめ得る種屬こついては斯くの如き僅少な損失に過ぎぬかも知れぬが、沈澱さ

第 13 表 遠心器に依る誤差
(RUTTNER, 1909)

實驗番號	10分間の沈澱個體數	殘液を更に20分遠心分離せる場合	誤差 (%)
1	600	12	2%
2	12	0	0
3	30	0	0
4	300	0	0
5	1020	132	12.9%
6	240	6	2.5%
7	18	0	0
8	72	6	8.3%

第 14 表 遠心器及び培養法による蜉の量及び組成の比較 (LOHMANN, 1922)

	種類	遠心器	培養法
1	Diatoms	1020	376000
2	Peridinians	2000	2000
3	Cryptomonads	—	28000
4	Chrysomonads	—	10000
5	Rhizopods	25	
6	Flagellates	2100	44000
7	Ciliates	125	
8	Lravae of crabs and shells	50	—
	Total	14500	460000

第 15 表 遠心器の誤差 (PASCHER, 1912 及び NIELSEN, 1933)

實驗番號	10分間の原液よりの沈澱量 (PASCHER)	殘液を20分間遠心分離する	誤差	種類 (NIELSEN)	第一回遠心分離沈澱量	殘液遠心分離沈澱量	誤差
1	600	12	2%	*Pont. huxl.*	1325	400	30%
2	12	0	0	〃	1160	330	28〃
3	30	0	0	*Nitz. del.*	270	110	41〃
4	300	0	0	〃	295	95	32〃
5	1020	132	12.9%	*Thal' sira*	102	14	14〃
6	240	6	2.5%	〃	534	10	8〃
7	18	0	0	*Chaetoceras*	555	120	22〃
8	72	6	8.3%	〃	555	72	13〃

(49) DOLLEY, C. S., 1893. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.
(50) WULF, A., 1926. Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland., **15**.
(51) NIELSEN, E., 1933. Jour. du Cons., **8**.

れぬ爲めに失はれる量は遙に大いのであるから、斯る結論の誤りは勿論である（第15表）。又遠心器に依つて得られる個體數の僅少なるを ALLEN[52] 及び LOHMANN[53] の培養測定法からも推定される（第14表）。其他に遠心器の誤差原因として指摘さるゝ事實には、(1) 管壁に附着殘存するものあること、(2) 廻轉中或は其停止に際して管内に擾亂が起つて沈澱を亂すこと等であり、(3) 海水中の含有不純物卽ち Detritus は沈澱を阻害し、或は微小蜉を包み認め難くする。(4) 蜉の生死に依つて沈澱に相異がある等であつて、E. HENTSCHEL も遠心器で知られる結果は微小蜉の分布潤を引き、相對的な貧富を識別するに過ぎぬといふ。又 E. NIELSEN の如きは遠心器の結果は全然信頼し得ぬといふ。

5. ポンプ採集法 Pumping Method. ポンプでは採水器より多量の水を採集し得る。F. VOLK.[43] H. LOHMANN[14], O. FUHRMANN[21], C. KOFOID[4], CH. FORDYCE[54], C. W. FIELD[55] 及び小久保清治等は何れも本法を採用してゐる。本法の缺點は、(1) ポンプの撰擇宜しからざれば材料を汚濁せしめる。(2) 使用するゴム管の操作は困難で、100 m 以深の採水には一層甚しく、重量及び經費も大である。(3) ゴム管の撚れ或は折れは採水を阻害し、(4) ゴム管を流れる水は管壁と中央で流速の相異を來し、蜉は流速小なる管壁に集合する傾向もあるし、從つて採水量の推定も誤りが多くなる。(5) 運動力を缺くものは別として活動性のある種類はゴム管口を避ける恐がある。吸引力を大にした場合、例へば 100 l/sec とすれば、先端の吸水範圍は0.5 m半徑の球となり、海底に近づければ土砂等の不純物を混じて來るといふ。

又ポンプ採水は最後に濾過法其他に依つて含有蜉を濃密にせねばならぬ故、既述の誤差が更に添加されて來る。

6. 培養測定法 Culture or Dilution Method. 本法は E. J. ALLEN[52] の考案で、動物蜉より植物蜉の定量に適してゐる。培養液 1 l 中に 1/2 cc の供試液を入れ、50 cc 入のフラスコに 20 cc 宛分け入れ 10 日間の培養後、各フラスコ内の種屬の存不存を檢する。此場合に遠心器を用ひて培養フラスコ内の蜉を沈澱蒐集する。計算法は 50 本のフラスコ中の 20 本に發見された種屬は原液 1/2cc 中に 20 個體は少くとも存せるものとなすのである。本法の缺點は、(1) 採集地點と實驗室との近接す可きこと、(2) 1 本の材料の處理に繁雜な手數を要すること、(3) Bacteria の分離をなさぬ爲め他の蜉の生育に影響ある可きこと、(4) 總の種屬に平等な效果を期待し得ぬこと、(5) フラスコ内に蒼生する種屬は計算し難かる可きこと等である。LOHMANN[53] 及び ALLEN[52] の擧げた比較表（第13, 14表）をみても、培養に適せぬ種屬が——少くとも當時の狀況に於ては——あるを認め得る（第14表參照）。

7. Utermöhl 顚倒顯微鏡 The Utelmöhl's Reversed Microscope. 遠心器の場合と同樣に 2 cc から 100cc の水量を調査し得る管を具へ、供試液を沈澱せしめて、之をガラス製の薄い底から、逆に檢して計算するのである。管の底は條がひかれてゐて、計算上の誤差を防ぎ、E. NIELSEN[51] に依つて舊のものより薄くされ、大い倍率も使用可能とされてゐる。沈澱は著しく平等で、個體總數 100 を越える時は其一部を檢鏡算定するのみでも誤差は6%に達せぬといふ。始め本器は淡水蜉の定量の爲め H. UTELMÖHL[57~60] の考案したもので、NIELSEN が海水蜉にも應用した。本器の總個體數は遠心器より遙に優れてゐると

(52) ALLEN, E. J., 1919. Jour. Mar. Biol. Assoc. U.K.
(53) LOHMANN, H., 1922. Int. Revue., 10.
(54) FORDYCE., Ch., 1898. Studies of Zool. Lab. of Univ. Nebraska, (24), (26).
(55) FIELD, C. W., 1898. Science, 7.
(56) 小久保清治., 1932. 日本水產學會誌., 2.
(57) UTEÖRMÖHL, H., 1925. Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Suppl., 5.
(58) ———— 1927. Zeitschr. f. Wiss. Mikroskopie, 15.
(59) ———— 1927. Archiv. f. Hydrob. u. Plankton kunde., 18.
(60) ———— 1931. Verh. d. Internal. Ver. f. Limnologie., 5.

いふ。E. HENTSCHEL 等によつて指適された通り供試水量の小なるを第一とし、沈澱法に對する非難が豫想される。之は LOHMANN[61] の "Tropfenmethode" で充分補ひ得る種屬もあると、NIELSEN は辯護してゐる。

各定量的採集法は夫々一長一短を有するもので、遠心器或は採水器を利用する場合には、海水に豐富に存し且つ運動力なき植物蜉に對しては相當の結果を期待し得る。然し個體數の僅少な動物蜉に對しては網採集の結果に及ぶ可くもない。從つて目的とする蜉の種屬に應じて器具は撰擇されねばならぬから海水中の全蜉を採集する爲めには各種の器具方法を併用せねばならぬとは各人の一致する見解である。然し、海水中の全蜉を採集し之を正確に定量することが絕對的に必要であらうか。此處に對立する二つの見解をみるのである。

元來、蜉は形狀大小に於て千差萬別であり、新陳代謝作用は相異し、生長速度增加率外界の狀況に對する適應現象は區々である。此を一全體として處理することは正當でない。更に一水塊內の蜉の狀況は如上の理に依り刻々に變化し蜉の運動力或は海流の運搬作用は一層安定を亂すのである。從つて或る一瞬の狀況を完全に知り得ても、其が齎す價値は僅少である。否却つて或る範圍或る期間の普遍的な狀況こそ窺知せんと欲すべきものであらう。GRAN[62] も一水界內の全蜉を知る爲めに要する勞力は其結果に依つて償はれぬ。貴重な時間を消費して、僅少な正確な記錄を集めるよりも、寧ろ多少は精度を低めても多數の記錄が望しいと主張してゐる。

HENTSCHEL[29] も蜉の定量的統計的研究には、研究對象の均等性を必要とする。從つて微小な Bacteria より大型の多細胞動物に至るまで一樣に處理するは無駄である。形狀均一で量も多く外界の變化に敏感な單細胞植物が之に適當してゐると記してゐる。卽ち、第二には適當な對象を撰ぶのが必要となる。

筆者は更に以上の見解に加へて、各採集器の採集力が定常的であれば充分であると思ふ。各器具の採集力は種屬に應じて夫々相異あるは既に述べたが、斯る選擇的採集力の變化範圍を吟味して、採集結果の信賴度を測定する必要がある。斯くして信賴度の大なる器具を用ふれば、少くとも其器具に依つて採集し得る種屬に就いては分布や量の變化を比較し、其原因を類推し得るであらう。網採集の非難される一方に A. GARDINER[26] 及び Cl. KÜNNE[27] の研究は尊重すべく、遠心器の尊重さるゝ他面には PASCHER[24] 及び NIELSEN[51] の非難も一顧に價するものがある。各採集具の特性を明にし、信賴度を確めて後、器具の優劣は論じらる可きである。又如何なる方法器具も特性を知り信賴度を確め得れば、其に應じて利用範圍を求め得る筈である。卽ち、從來の**より大なる採集力**を目的とする研究より更に採集された蜉の組成をも考慮し、**器具方法の信賴度**の大小を吟味せざれば、唯單に跛行的の努力に過ぎぬであらう。

---

(61) LOHMANN, H., 1908. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel., 10.

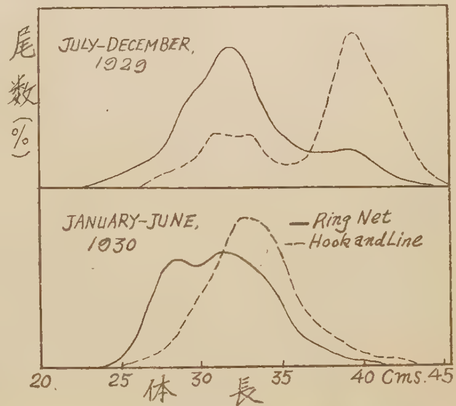
(62) GRAN, H., 1932. Jour. du Cons., 7.

抄　　　録

カリフォルニアの鯖漁業

CROKER, S. R.: The Calilornia mackerel fishery. Fish Bulletin, (40), 1933, pp. 149.

カリフォルニア沿岸に分布する鯖又は鯖と呼ばれる Pacific mackerel (*Pneumatophorus diego*). Spanish mackerel (*Scomberomorus sierra*), horse mackerel (*Trachurus symmetricus*) 3 種の內鯖漁業の主體をなすものは Pacific mackerel 1 種で他の 2 種は餘り重要でない。漁業は Los Angeles, Monterey, Orange, San Diego を中心に行はれ漁獲高には一年を通じて大きい變動がなく、漁獲物は大部分を生の儘消費し一部を罐詰と少量の鹽物，燻製，罐詰にしたフイッシュケーキ，家畜飼料に作る。



市場へ供給する鮮魚は釣（延繩手釣擬餌鈎釣）で獲り罐詰原料は旋網 (ring net, 巾着網, lampala) で獲るが釣は鯖延繩と手釣を網は ring net を一番多く用ひる。ring net は嵩が小さく輕い爲操作が敏活で小型船で使用出來る點から鯖の旋網として他の網具に優れて居る。日本人は晝間撒餌して伊太利人は夜間撒餌せずして使用する。

猶釣は網よりも平均に大きい魚を捕る事を述べ、其の理由を網は大小の區別なく捲いた魚を全部獲り釣では小魚は餌を取る丈で釣鈎と餌を同時に呑み込めないのと、大魚は侵略的で小魚を餌に近附けない爲、又小魚は大きい群をなして淺所を大魚は小さい群をなして深所を洄游し而も網は水面下 15 尋位の深さに止まるに反して釣は自由に深度を變へ得る爲だとした。

（宮　本　秀　明）

カリフォルニアの小エビ漁業

PAUL, B.: The California shrimp industry. Fish Bulletin, (38), 1932, pp. 20.

カリフオルニアのエビ漁業はイタリア人によつて 1869 年にサンフランシスコ灣で細目の手繰網を用ひて始められた。爾後幾多の變遷はあつたが、1919 年以降は同灣南部で支那エビ網を用ひ同灣北部でビームトロールを用ひて支那人によつて行はれてゐる。1930 年の調査ではエビ網 504, 漁船 16, 漁場 25, 組合員 53 が 12 の組合に屬し、ビームトロール 38, 漁船 19, 組合員 19 が 2 の組合に屬してゐた。

支那エビ網は最上のものは麻製であるが一種の纖維で出來てゐるものもある。網は長さ 40 呎の圓錐形をなし、その口は幅 30 呎高さ 4 呎の矩形を示す樣に縛りつけられる。後端の 8～10 呎は直徑 18 吋位の圓壔である。此の部分は綿撚絲製で 1 吋目であるが、網の大部分では口で 3.5 吋から奧へ行く程小さく 1 吋に終る樣になつてゐる。これが一枚網で縫ひ合はされたものではない。10～60 統の網を 1 列に連ねてこれを 6～10 尋の深さの海底に潮流を眞正面から受ける樣に定置する。ビームトロールは口の幅 20 呎，高さ 2 1/2 呎で袖の長さは 20 呎，2 吋目であつて、それに續く嚢の 20 呎の部分は 1 3/8 吋目であり、最奧の 20 呎は 1 吋目である。網は潮に乘つて每時約 3 哩の速さで 1～5 尋の深さの場所で曳かれる。

漁獲されたエビは蒸して肉だけを取り出し乾燥して乾エビとして支那へ輸出され、或は皮共に粉碎し

て肥料や養魚飼料に使はれる。漁獲エビは *Crago* 屬のもので漁獲高の順に *C. franciscorum*, *C. nigricauda*, *C. nigromaculata* の 3 種、これに *Pandalus danae*, *Spirontocaris cristata*, *Upogebia pugettensis* を混ずることがある。他にも色々な魚が混獲される。漁獲高は年々增加してゐる。1930 年には從漁組合數 14, 從漁人員 72, 使用船數 35 で約 269 萬ポンドの漁獲を擧げ、乾エビ約 15 萬ポンド，エビ粉約 28 萬ポンドを製產した。盛漁期は六月から十月までの 5 ヶ月であるが周年漁獲がある。

以上はサンフランシスコ灣に於けるエビ漁業の現狀であるが、此の外カリフォルニアではモントレーで竹製の長さ 5 呎，直徑 3 呎の塗樣の籠を Point Cypress の南西 4 哩 150 尋の海底に沈めて *Pandalus platyceros* をとることが 1930 年に始まり、八月から十二月までに約 9 千ポンドを擧げた。

（安 田 秀 明）

シロマスの漁獲の高低原因

ELSTER, H. J： Ueber die Ursachen von guten und schlechten Fangjahren in der Blaufelchenfischerei. Schweizerische Fisherei-Zeitung，1934 (1), 1934, 1～11.

本調査は Bodensee 湖にて行はれた。シロマス (Coregonus) の主要餌料はカハエビであり、從つてこの多寡により成長度に遲速が起る。五月～十一月の間は成長著しく十一月末から四月の間は餌料缺乏の爲め殆んど成長を止める。餌料も魚も共に日中よりも日沒時に、夏季よりも春秋に割合上層に來るから日沒時には日中より春秋には夏季よりも漁獲良好である。平均體長は一年魚で 9 cm，二年魚で 19 cm，三年魚で 29 cm三年少し過ぎて成魚に達し產卵をする。其後の成長は僅である。漁獲魚の大部分は三・四・五年魚で此等の魚は他の魚より產卵數が遙かに大きい。故に三・四・五年魚が產卵時期に多量に漁獲せられるとその年の孵化仔を著減し從つて三年乃至四年後の漁獲が減少する。

（宇 野 道 夫）

カムチヤツカの海藻

SINOVA. E. S.: Les Algues de Kamtschatka. Exploration des mers de l'Orient extrême. Vladivostok, (1), 1933, 7～42.

此の論文はソビエツト國立水產研究所、極東探險協會カムチヤツカ支部が 1929 年—1930 年の 2 回に亙る探險によつて蒐集した海藻標本と E.F. GRIANOVA の採集にかゝる少し許りの材料とに基いて書かれたものであるが、研究材料としては此他に學士院に在る未査定の標本も少し含まれてゐる。而して此に記載されてゐる海藻は藍藻類 1 屬 1 種、綠藻類 3 科 7 屬 15 種 5 品種、褐藻類 11 科 26 屬 28 種 1 變種 12 品種及び紅藻類 9 科 19 屬 29 種卽ち總體で 73 種 1 變種 17 品種であつて重要なものは體の構造を示す圖を添へて記載してある。之に依てカムチヤツカの海藻全般の記載が可なり完成せられたことになる。此中の一部のものはアバチンスキー灣內に發見せらるゝもので曩にポステルス・ルプレヒトがカムチヤツカに存することを報告した種類で現在迄不明であつたものゝ存在の確認せらるゝに至つたものである。卽ち *Iridaea phyllocarpa*, *I. pustulosa*, *Delesseria alata*, *D. spinulosa* 等がそれである。カムチヤツカの海藻の完全な記載は海藻の豐富なるアバチンスキー灣及び其沿岸の綿密な調査に依て始めて完成せらるべきものと思はれる、何故ならば廣大な面積を持つアバチンスキー灣は現今迄調査せられてゐなかつたから、此灣內と沿岸の海底は廣大な岩盤で Laminaria（コンブ）屬及び Alaria（アイヌワカメ）屬で覆はれてゐるが Laminaria 屬としては *L. Saccharina*, *L. Bongardiana* 及び *L. longipes* が知られてゐる、而して海底は處々 *Alaria fistulosa* で覆はれてゐる。此等の海藻は 3～8 m の深さの處に生育してゐる。此 2 屬の植物は共に工業上重要な意義を有し支那へ

輸出せられる、又アバチンスキー灣及び其附近の大陸、島嶼の海岸に在る紅藻例へば Ptilota (ベニヒバ) 屬の如き海藻の繁茂は極東の沃度工場に對して原料品としての意義を持つてゐるのである。カラギンスキー諸島の周圍にある Ptilota は 0.19～0.27% の沃度を含んでゐることが確められてゐるから Ptilota が密生してゐる場合には現在沃度摘出の爲めに燃燒してゐる昆布を輸出向とすることが出來るであらう。次に砂地の處は *Zostera marina* (アマモ) で覆はれてゐる、此も工業的意味を持つてゐる。

(殖田三郎)

イタニサウ (*Ahnfeltia plicata* var. *Tobuchiensis* Kanno) の生活環境と培養試驗結果

菅野利助・松原庄介; 水產學雜誌、(36), 1933, 51～58.

現場調査と實驗とよりイタニサウの蕃殖 (分枝增加數を以て表す) と生長とに好適なる條件は潮流、$\sigma=1.00874$ 以上の海水 ($\sigma=1.019$ 以下) 及び砂礫乃至砂泥質の存在であることを示した。

(鈴木 順)

第二回シラス鰻の養成研究

岸野豐; 水產學雜誌、(36), 1933, 6～13.

現今養鰻業に於て重視せらるゝシラス鰻の養成に關して、著者は昭和六・七兩年度に於て基礎的試驗を行ひて次の成績を得た。1) 放養時期と餌付き及び步減りに就いて。五月中旬の放養 (六年) に比して四月中旬 (七年) に放養したものは餌付き不良で步減り又多く、前者 (1 ヶ月間に約 3 分) の約 2 倍 (3 ヶ月間に 1 割 8 分) である。著者は其主因として水溫を擧げた。2) 生長及び餌料量に就いて。坪當り 50 匁, 100 匁 (夫々 1.095, 1.092 尾) を放養した場合 3 ヶ月後に於ける增重は夫々原體重の 4.7 倍, 3.4 倍で又 1 貫目の肉量增加に要する餌料量は夫々 8.3 貫, 11.6 貫で坪當りの放養量が少ない方が生長良く、餌料の點より見て遙かに有利である。尙ほ滿 1 ヶ年間の增重は 13.5 倍であつた (以上七年度)。著者はより以上の成績を上げうる事を述べ、且つ該養成を經濟化しうる確信を有する旨を附言してゐる。

(鈴木 順)

淀川水系に於ける汚水の生物に及ぼす影響 (第二報)

近藤康二; 水產學雜誌、(36), 1933, 29～50.

瀨田川上流に於ける 2 人絹工場と宇治川流域に於ける 31 人絹工場との排水及び其等流域の下水の影響を既往の業績を參照して、酸素量と pH 價と瀨田川の增水期及び減水期に於ける浮游生物・河底生物、宇治川流域に於ける浮游生物に就いて論じた。該水系に於ける流量・流速の大なる爲めに、夫等の影響は一見局部的に止まる觀があるが、藍藻、綠藻及び硅藻等の重要下等植物の被害は排水の自淨、分解作用の緩慢なる爲めに相當廣範圍に涉り、水產生物の蕃殖及び棲息の上より見て憂慮すべき程度にあるを示した。

(鈴木 順)

人工餌料に添加する各種食品が稚魚發育に及ぼす影響に就て (第二報) 特に唐辛・酵母・肝油等を添加したる場合の効果

畑久三; 水產學雜誌、(36), 1733, 83～88.

虹鱒稚魚 (生後 3 ヶ月) にビタミン A, D 缺乏餌料を與へ約 1 ヶ月間飼育した後、添加飼料として唐辛、紫外線照射酵母及び肝油を與へ其等の稚魚發育に及ぼす效果を見た結果、3 者を適宜混合し投餌した場合に於て特に其效果が顯著であることを知つた。

(鈴木 順)

鱒卵の孵化に及ぼす光線の影響に就て
特に光線の種類が發育各期に及ぼす影響

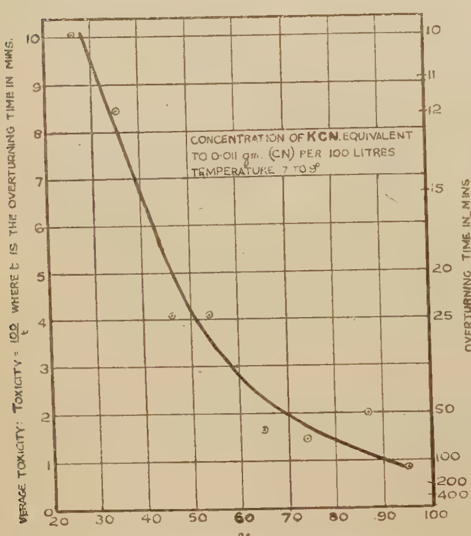
畑久三; 水産學雜誌、(36), 1933, 67〜82.

鱒卵の孵化槽に赤, 橙, 青, 白及び無色の硝子板及び黑色板を裝置し其等に太陽光線を照射した場合に生ずる影響を卵發生の過程及び各光線を對比する事に依つて硏究した。卵の發育時期、照射時間の長短に依つて各光線の卵に對する刺戟は各々異るが、一般に無色白色、及び青色光線は卵の孵化日數及び率の短小低下を來すと同時に孵化の順調を缺くに到るが、就中無色光線に於て其傾向が大である。然しながら卵の孵化期に近づくに從ひ其等光線の刺戟度は輕減される。上記の光線以外に橙及び赤色光線に於ても發眼時期の前後に於ては卵を刺戟する所少なくはないが其程度は前者に比して僅少であり、一般に其等光線に依る孵化狀態は良好である。尙各光線の照射時間が長い程卵に對して影響する所が大である。卽ち著者の行なつた實驗範圍に於て暗黑の場合が最良である所より著者は結論として、鱒卵孵化に際して從來行なはるる如く暗黑が最も安全であるとした。　(鈴　木　順)

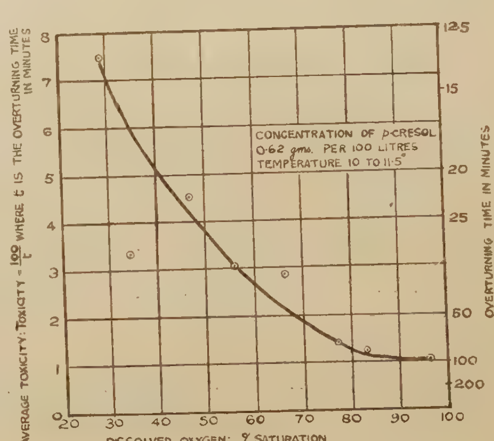
溶解酸素濃度の變化に伴ふ鱒に對するシアン化加里とP-クレゾルの毒性

SOUTHGATE, B. A. PENTELOW, F. T. K. and BASSINDALE, R.: The toxicity to trout of potassium cyanide and p-cresol in water containing different concentrations of dissolved oxygen. Biochem. J., 27 (4), 1933, 983〜985.

Tee河の河口は下水及び種々の工場排水の影響を受け年々洄游してくる鮭鱒族が死ぬ。その原因は間接には水中の溶解酸素の減少と直接にはシアン化物の存在によることが明かにされた (1932)。著者等はシアン化加里及びP-クレゾルの毒性が溶解酸素濃度と共に如何に變化するかを虹鱒について實驗した。その結果は圖に示す如くである。



種々の溶解酸素濃度の溶液に於ける虹鱒に對する KCN の毒性



種々の溶解酸素濃度の溶液に於ける虹鱒に對する P-クレゾルの毒性

(山　村　彌　六　郎)

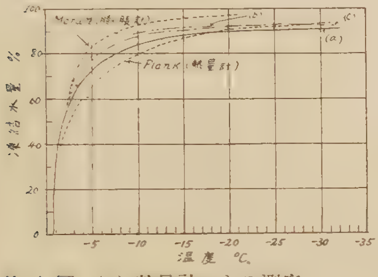
食品の冷凍に於ける凍結水量

HEISS, R: Untersuchungen über die beim Gefrieren von Lebensmitteln ausfrierenden Wassermengen. Biochem. Z., **267**, 1933, 438〜451.

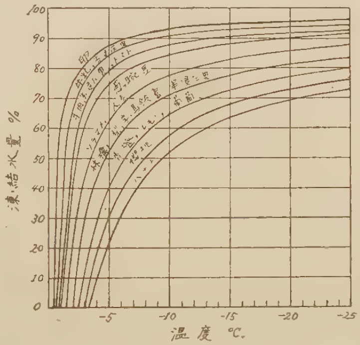
食品の冷凍にける凍結水量に就ての既往の研究は種々あるが一定の結果を示してゐない。著者は膨脹計による方法と熱量計による方法とによつて、新鮮なる牛肉のそれを測定した。膨脹計による方法では0°C 以下に冷却された水の比容 v_W を

$$v_W = 1{,}000\,06 + 10^{-4}\,\theta + 10^{-5}\,\theta^2$$

(但し溫度 $t \equiv -\theta = -30°C$. 迄) として計算したものである。結果は第 1 圖に示す通りであつて、凍結水量の百分比は既往の膨脹計により得られた値よりも小さく、熱量計により得られた値よりも大きい。又急速冷凍と空氣冷凍との間に、平衡狀態に達した場合には、冷量(Kältebedarf) の差異を認めない。更に又冷却中に於いて指數函數的に溫度が減少して行く途中に共融點に達すると潛熱の爲に一時僅かではあるが溫度の變化が止む。是を利用して共融點の溫度 (−63.5°C) を得た。第 1 圖に示す結果の如く、肉中の凍結水量溫度曲線は其の肉と等浸透壓を有する $CaCl_2$ の溶液の凍結水量・溫度曲線に類似してゐる。他の食品に就いても同樣なことが云へると假定して凍結曲線を出して見ると第 2 圖の如くである。　(川 上 太 左 英)



第 1 圖 (a) 熱量計による測定
(b) 膨脹計による測定
(c) 等浸透壓の $CaCl_2$ 溶液の凍結水量・溫度曲線。



第 2 圖

食 鹽 中 の 微 生 物

PETROWA, E. K.: Mikrobiologie des Kochsalzes. Arch. f. Mikrobiologie, **4**, 1933, 326〜347.

著者はロシアの各地の海水より製した食鹽(Kuuli, Ssaki, Ssassyk-Ssywasch, Baskuntschak)に就いて微生物學的研究をなし次の如き結果を得た。

食鹽 1 瓦中には約 100,000〜200,000 の微生物が存在するが之等の大多數は非常に發育が緩慢であつて、集落を檢出するまでには約 2 ヶ月間を要する。之等の細菌は殆んど球菌及芽胞を形成する桿菌のみであり、然も球菌の大多數は *Mic. roseus* に類似せる赤い細菌であつて 20% 以上の高濃度の食鹽を含む培養基には他の培養基に比しよく發育する。又此の細菌は他の微生物と共棲する性質がある。芽胞形成細菌は *B. mesentericus*, *B. megaterium*, *B. subtilis* 等の如き種類である。尙食鹽の滅菌は非常に難かしく、高熱する (約 150°C) 以外に適當の方法がない。著者は更に之等の微生物は鹽藏品の赤變や其他衞生學的方面のことに關して重要なる意味を有するものであると云つてゐる。

(木 俣 正 夫)

淡水細菌及び海水細菌の相互の變化

BURKE, V.: Interchange of bacteria between the fresh water and the sea. J. Bact., **27** (2), 1934, 201〜205.

著者の研究によれば淡水細菌は海水中に於て、又海水細菌は淡水中に於て發育生活し得ると。故に水

中細菌の新種決定の際には培養基として淡水を用ひ其の兩方の培養的性質を研究すべきであるとした。又 *B. subtilis* は海水と等濃度の食鹽を含む培養基中に於ては芽胞の形成率が大であると。

（木 俣 正 夫）

水産食品（タラ・サバ・エビ）の胃液分泌に及ぼす影響

ALLEY, A.: The effect of certain sea-food (haddock, cod, mackerel and lobster) on gastric secretion. Contr. Canad. Biol. Fish., N. S. 8 (17), 1933, 229～236.

俗に魚肉は獸肉より消化され易いとされて居るが、魚肉同志での消化の程度の差は知れてゐない。著者は犬を用ゐて興味ある實驗を行つた。犬の胃の彎曲度の小さい部分に 1 個の瘻管を挿入し外界から此管を通して食物を與へ又分泌された胃液を捕集する如くする。尚一切の神經興奮を無くする爲に犬の頭をタオルで蔽ひ且常に食物を與へるとは異つた部屋及び人によつて食物が瘻管を通して與へられる。供試食品はタラ（haddock, cod）サバ、エビ及び對照として牛の心臟肉を用ゐ、之等を細挫し 1 回 250 gr. づゝ 37°C に温めて用ゐた。食物を與へてから分泌される液を 1/2 時間づゝ連續して捕集し時間の經過と共に如何に分泌狀態が變るかを見た。その結果によるとエビでは食後 1 時間に急激に最高に達し爾後 4 1/2 時間に至る迄漸次減少する。牛の心臟肉では 1 時間後により著しい最高値を示して 2 時間後に急激に低下し以後徐々に減少する。haddock 及び cod は牛の心臟肉と同樣に 1 時間後に鋭い極大を示し 2 時間後迄急減するが其後再び增加し 3～3 1/2 時間後に第二の低い極大を示し次いで徐々に減少する。此分泌量の第二次的增加は魚肉を與へた場合に限られる如くサバを與へた場合にも 3 1/2 時後に此の現象が現はれた。けれどもサバによつて起る分泌狀態は他の食品の場合と稍ゝ異なり增加が遲く 1 時間後に於ても左程高い値を示さず、且 2 時間後に至るも殆んど減少しない。此事は食品の脂肪含有量によるらしく haddock 及び cod は 0.3％ 及び 0.5％ の少ない脂肪量であるに反しサバは 7％を含有してゐることから推論される。

食 品	Haddock	Cod	サバ	エビ	牛の心臟	牛の心臟（經口的に）
分泌時間 (hours)	4 1/2	4 1/2	4 3/4	4 1/2	4 1/2	4 3/4
全分泌量 (c.c.)	21.3	20.8	22.6	29.3	22.7	30.9
全酸度	146	144	153	149	146	153
游離酸度	121	116	126	124	112	130
ペプシンの作用力	449	401	336	442	367	407
ペプシンの分泌量	9254	8250	7252	12910	8149	12033
ミュシンの濃度 (mg.%)	121.6	66.4	84.8	108.0	86.4	93.6
ミュシンの分泌量 (mg.)	25.0	13.5	18.2	31.4	19.2	32.3
ミュシンとペプシンとの關係	2.7	1.6	2.5	2.4	2.4	2.7

又胃液の酸度、ペプシンの作用力及びミュシンの濃度を測定し夫等を一括して表示する。此表によつて全分泌量とペプシン、酸及びミュシンの分泌量とは略ゝ相關を示し從つて全分泌量の大なる程消化がよい譯である。ミュシンは游離の HCl を中和し且つペプシンの作用を抑制する能力を有し胃壁を胃液の消化から保護する。從つて食品の消化の善惡を論ずる場合にはミュシンの分泌量を考慮すべきである。表の最下行に示される數字はミュシンに對するペプシンの關係を表はし數字が小さい程ペプシンに對するミュシンの割合が低い。即ちミュシンの分泌量は haddock 及びサバで比較的多く cod は全分泌量も少く胃壁の保護作用もよくないやうである。

（山 村 彌 六 郎）

海産プランクトンの趨光性

SPOONER, G. M.: Observations on the reactions of marine plankton to light. J. Mar. Biol. Assoc., 19 (1), 1933, 385～438.

數多い趨光性に關する實驗報告の一つであるが、著者が屢々繰返して云つてゐる點、即ちプランクトンを照射する光の方向、强弱に特別の考慮を拂つてゐる點が重要視さる可きである。光の用ひ方に下の5 通りの場合を實驗した。

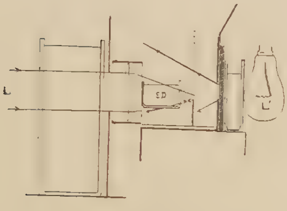


Fig.1

ED: 水槽。L: 收斂光線の光源。L′: 發散光線の光源。

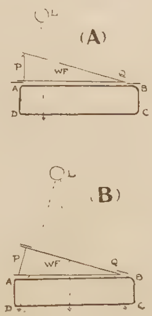


Fig.2

ABCD: 水槽。L: 光源。WF: 液體を入れた濾光器

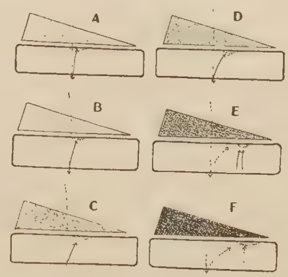


Fig.3

點線は光源の方向を、矢はプランクトンの運動の方向を示す。

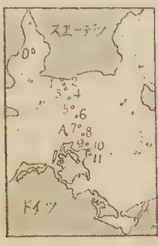
(1) 普通の**發散光線**を投射した場合。photo positive のものは光に向ひ、negative のものは反對側に去つた。但し大部分のプランクトンは photo positive であつた。(2) **平行光線**を投じた場合。上と同じ結果を得た。(3) **收斂光線**を作つて投射した場合。光の來る方へ進めば益々暗くなり、光かから遠ざかる程明るくなるにも拘らずプランクトンは矢張り光源へ向つて進んだ。(4) Fig. 1 の如く裝置して水槽の各部でその方向と强さについて全く同じ光の分布を與へるやうな**收斂光線**と**發散光線**とを代る代る用ひると發散光線の場合の方がプランクトンの光源に向つて進む速さが早い。同時に兩方を點火して置くとどちらへも向ふ。且一方の壁へ到着すると他の光源の方へ再び運動を起す場合もあり、運動の方向が一定しないでふらふら泳いでゐるものもある。之等の運動の相違を著者は light receptor の相違に歸してゐる。(5) Fig. 2 の如く淺い實驗槽の上から光を投じ、槽と光源との間にプリズム形の液體濾光器 (WF) を挿入して、AD 側と BC 側とで**明るさの差**を造つた場合。この場合には光に對するプランクトンの運動の方向と落付いた後に占める位置とに就いて次の說明がある。先づフィルターを用ひず皿を上部から照らすと一番照度の强いところに集まる。フィルターの色が淡ければプランクトンは矢張り光源に向つて皿の表面に浮び、光源の直下に塊る。然し Fig. 2 のやうに裝置したときにフィルターが濃くなると光源の直下は暗くなり、プランクトンが光に向つて槽內を浮び上る時の運動の方向は光源の方向と一致せず、それより右へ傾き、その最後に落付くところも光源の直下より右へずれる。フィルターの濃くなる程このずれ方が烈しくなる (Fig. 3)。之はフィルター內の溶液による光の擴散によつて起るものと說明されてゐる。即ちプリズムの尖端 Q の方では光の弱められることが少いからそちらから來る擴散光線は最も强く、プランクトンは L の方向に薄明るい光源を感ずると同時に Q の方向から來る擴散光線に作用されて、L に向ふ運動が Q の方へずれる。プリズムの溶液が濃くなつて光源から直接來る光が弱められる程 Q の方へ引きつけられる傾向が烈しくなる。又例へばアンモニア硫酸銅溶液より Indian ink 等は光を擴散する作用が强いから後者をフィルターに用ひると上記の傾向が著しい。勿論 photo negative のものは全く之と反對に運動し對蹠的の位置に落付く。

以上の實驗の結果ではプランクトンは光の强きに集まる（或は弱きに向ふ）のではなくして光源に向ふ（或は遠ざかる）ものであるやうにも思はれる。 （木 村 喜 之 助）

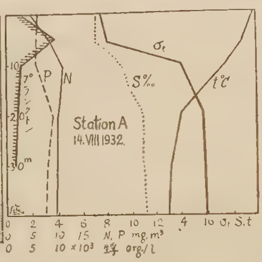
バルチック海アルコナ海盆に於ける燐酸鹽・硝酸鹽と浮量

GESSNER, F.: Phosphat, Nitrat und Planktongehalt im Arkonabecken. Ein Beitrag zur Produktionsbiologie der Ostsee. J. du Conseil, 8, (2), 1933, 181～194.

バルチツク海の入口に近い深部アルコナ海盆の一點で 1932 年の夏 2 回に亙つて行つた垂直觀測並に 1932 年八月，同十二月，1933 年二月の 3 回 Sassniz-Trälleborg 間定期航路（第 1 圖）を利用して行つた表面横斷觀測の結果では、此の海盆に於ては（中心部に於ては特に）浮量並に燐酸鹽・硝酸鹽共に甚だ貧弱で恰も熱帶の海に於ける程度に過ぎず、夏期の著しい成層期に於ても、燐酸鹽・硝酸鹽等の成層は顯著でなく（第 2 圖）而も八月の如きは表層で硝酸鹽が燐酸鹽よりも少くなつてゐた。



第 1 圖



第 2 圖

これは北海の高鹹な海水がバルチック海に流入する場合に入口の隆起部の爲に深層の榮養に富む水は阻まれて流入しないので北海水はバルチック海の生産力に大なる寄與がないと云ふ K. BUCH (1932) の推定を裏書してゐる。尙アルコナ海盆では上記の高鹹な底層水とバルチック海から北海に向つて流出する低鹹な表層水とが密度の垂直的分布に於て著しい成層を示してゐるので冬期に於ても上下兩層の混合は殆ど起らない。實際二月の表面觀測では燐酸鹽・硝酸鹽共に八月の觀測の結果に比して增加して居たが、之は直接成層から得たものではなく、K. BUCH の考へた如くバルチック海の奧部に於て北海水とは關係のない獨自の榮養物質の循環系があつてそれに源があるものと考へられる。

第 1 表

觀 測 年 月	1932 年八月			1932 年十二月			1933 年二月		
	浮/l.	mg P/m³	mg N/m³	浮/l.	mg P/m³	mg N/m³	浮/l.	mg P/m³	mg N/m³
St. 1, 2, 10, 11 平均	2700×10²	8	4	25×10²	8	13	18×10²	23	75
St. 3～9 平均	134	8	4	63	6	9	5.9	17	49

（相 川 廣 秋）

記　　事

四　月　例　會

昭和九年四月二十八日午後一時二十分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、次の講演ありたり。

1. 漁網の模型試驗に適用される比較法則　　田内森三郎氏

午後二時五十分閉會す。本例會に出席せる會員十四名傍聽者一名なり。

講　演　要　旨

1. 漁網の模型試驗に適用される比較法則　田内森三郎（水産講習所）

漁網に適用される比較法則を、(1) 絲の伸長は無視し得ること (2) 網は完全な屈撓性を有すること (3) 變形の速さは極めて小さく爲めに各瞬時に近似平衡を保つことの三つの假定の許される場合について誘導した。

役　員　會

昭和九年四月三十日午後五時二十五分より水産講習所細菌實驗室に於て開催す。出席員次の如し。

宇田道隆氏	殖田三郎氏	大谷武夫氏	岡田光世氏
木村金太郎氏	木俣正夫氏	田内森三郎氏	寺尾新氏
富枡建造氏	長棟暉友氏	松原喜代松氏	深山義道氏

常議員長棟暉友氏會長の席に就き、議決の件次の如し。

一、本年秋北海道に於て本會大會を開催す。

二、大會に關する事務處理のため委員長を藤田經信氏に委囑す。

三、下記八名の入會を許可する事。

飯塚清氏	家久博氏	奧野博氏	片山正夫氏
菅野進氏	田上輝一氏	竹内能忠氏	筑紫次郎氏

五　月　例　會

昭和九年五月二十六日午後一時より水産講習所第二十二教室に於て開會し、杉浦保吉氏座長の席に就き下の講演あり。

1. 漁網染料の防腐效力に就いて　　宇野道夫氏

2. 網絲の剛さ　　三善清旭氏（田内森三郎氏代讀）

午後二時閉會す。本例會に出席せる會員十七名なり。

講　演　要　旨

1. 漁網染料の防腐效力に就いて　宇野道夫（水産講習所）

日本定置漁業研究會の施行した第三回染料試驗の結果を取扱つて、各種染絲の腐朽の經過は田内博士の腐朽公式に從ふこと、2) 染絲の腐朽係數は二三の油類染料を除けば素絲のそれと大差なきこと、3) 自由吊下試驗に於ける染絲の抗張力半減日數と素絲のそれとの差を染料の有效日數と定義すると、一二の染着特に堅牢なる場合を除けば、普通操網操作を受けるときの染絲の抗張力半減日數は有效日數に比例すること、を知つた。

2. 網絲の剛さ 三善清旭（水産講習所）

振り秤を利用して網絲の氣乾狀態と浸潤狀態とに於ける剛さを測定した。玆では測定に用ひた器械と得たる結果とを示し、進んで絲の剛さと太さとの關係及び纖維による剛さの異同を明かにした。

役　員　會

昭和九年五月二十六日午後二時三十分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

殖田三郎氏	大谷武夫氏	岡田光世氏	木村喜之助氏
木俣正夫氏	田内森三郎氏	寺尾新氏	富枡建造氏
松原喜代松氏			

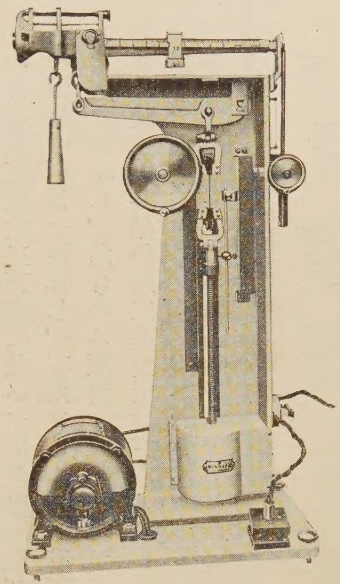
前副會長寺尾新氏會長の席に就き、議決の件次の如し。

一、下記八名の入會を許可する事。

稻並芳幸氏	梅村清氏	後藤敬次郎氏	竹林靖氏
谷井潔氏	花岡資氏	峰村信一氏	森田正一氏

精密糸張力試驗機

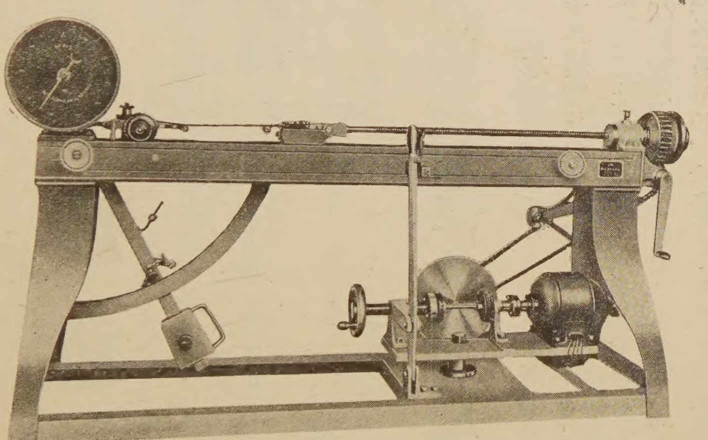
電動手動兩様式



本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。

横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、縄、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換装置を以て簡便に操縦し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

日本水產學會例會

九月例會。九月二十二日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 藻類の蕃殖と水素イオン濃度……………………………………山村彌六郎氏（30分）
2. 集落の光澤と細菌の排列との關係……………………………木俣正夫氏（30分）
3. 網地に於ける張力の分布 II ……………………………………神谷鍾吉氏（30分）

爾後の例會は十月二十日（第三土曜日）、十一月二十四日（第四土曜日）開催の豫定。

日本水產學會北海道大會

學術講演會 十月二十六日（金）午後 函館市日魯漁業會社講堂に於て。

特別講演會 十月二十七日（土）午後 札幌市北海道帝國大學中央講堂に於て。

研究發表會 十月二十八日（日）午前・午後 札幌市北大水產專門部講堂に於て。

會員移動

退會。 笹子治氏 岡井正男氏

日本水產學會役員及委員（昭和九年度）

會長	藤田經信氏				
副會長	雨宮育作氏	松生義勝氏			
前會長	伊谷以知二郎氏	三宅驥一氏			
前副會長	寺尾新氏				
常議員	相川廣秋氏	赤塚孝三氏	石川昌氏	宇田道隆氏	江副元三氏
	大島幸吉氏	大谷武夫氏	奥田讓氏	小倉善平氏	梶山英二氏
	川口武男氏	川尻稔氏	菅野利助氏	木下辰雄氏	木村金太郎氏
	熊田頭四郎氏	倉上政幹氏	小久保清治氏	今田清二氏	佐々茂雄氏
	杉浦保吉氏	關根磯吉氏	田內森三郎氏	田口長治郎氏	鐵本總吾氏
	時田郇氏	德久三種氏	中井信隆氏	長友寛氏	中野宗治氏
	蜷川虎三氏	林喬氏	富士川澪氏	松井佳一氏	深山義道氏
	村山佐太郎氏	村山威士氏	山田幸男氏	山本祥吉氏	與儀喜宣氏
	吉田敬雄氏				
監事	國枝溥氏	長棟暉友氏			
庶務幹事	富枡建造氏	松原喜代松氏			
會計幹事	木俣正夫氏	木村喜之助氏			
編輯幹事	殖田三郎氏	岡田光世氏			
編輯委員	雨宮育作氏	大島幸吉氏	大谷武夫氏	小久保清治氏	田內森三郎氏
	遠山祐三氏	星野三郎氏			
抄錄委員	相川廣秋氏	宇田道隆氏	宇野道夫氏	大森節夫氏	川上太左英氏
	木俣正夫氏	木村喜之助氏	杉田隆治氏	鈴木順氏	高橋豐雄氏
	瀧川悟氏	谷川英一氏	津田眞平氏	時田郇氏	富枡建造氏
	西澤丹三氏	宮本秀明氏	三善清旭氏	山村彌六郎氏	

昭和九年七月十日印刷
昭和九年七月十五日發行
第三卷 第二號

編輯兼發行者 三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者 島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所 三秀舍
東京市神田區美土代町二丁目一番地

本號定價 60 錢 送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

發行所 日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所 岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町三
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京 二六二四〇